Pulsschmiersystem CLU5

zur Zylinderschmierung von Wärtsilä-Dieselmotoren der Baureihe WX35 und WX40

Originalmontageanleitung nach EG RL 2006/42/EG
für unvollständige Maschinen mit dazugehöriger Betriebsanleitung

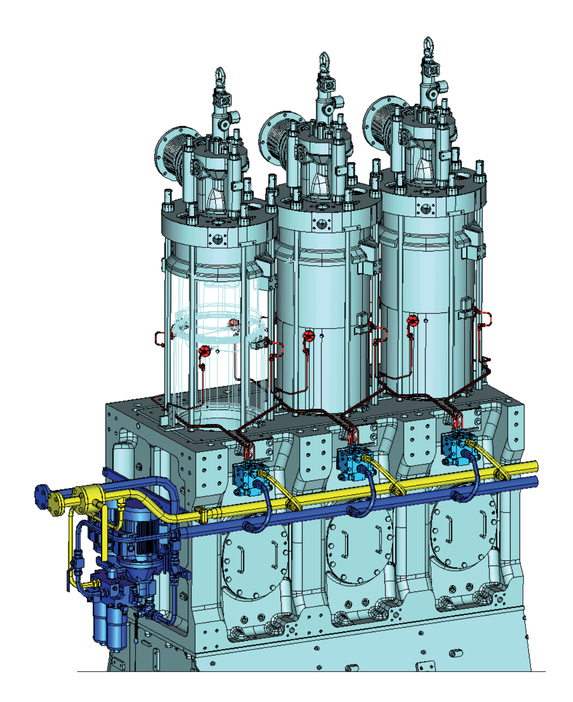


Pulse Lubrication System CLU5

for cylinder lubrication on large 2-stroke crosshead engines

Assembly instructions acc. to EC Dir. 2006/42/EC
for partly completed machinery with associated operating instructions





Version 02



Pulsschmiersystem CLU5

Impressum

Die Originalmontageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung entsprechend EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist Bestandteil des beschriebenen Produkts und muss für künftige Verwendungen aufbewahrt werden.
Die Originalmontageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung wurde nach den gängigen Normen und Regeln zur technischen Dokumentation der VDI 4500 und der EN 292 erstellt.

Inhaltliche und technische Änderungen vorbehalten.

Service

Bei technischen Fragen wenden Sie sich an folgende Adressen:

SKF Lubrication Systems Germany AG

Werk Berlin
Motzener Straße 35/37
12277 Berlin
Deutschland
Tel. +49 (0)30 72002-0
Fax +49 (0)30 72002-111
www.skf.com/schmierung

Werk Hockenheim
2. Industriestraße 4
68766 Hockenheim
Deutschland
Tel. +49 (0)62 05 27-0
Fax +49 (0)62 05 27-101
www.skf.com/schmierung

Inhaltsverzeichnis

Betriebsanleitung

Informationen zur EG Konformitäts- und EG Einbauerklärung

Für die nachfolgend bezeichnete Produkte der Baureihe:

Hubtaktpumpe **PDYS**
Ölversorgungsaggregat **SA/B 0/162**
SA/B 0/166

wird hiermit bestätigt, dass das Produkt den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der(n) Richtlinie(n) des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten

- O Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- O Niederspannungsgeräte 2006/95/EG
- O Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG … festgelegt ist (sind).

Hinweise:

(a) Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

(b) Die Sicherheitshinweise in der dem Produkt beigefügten Dokumentation sind zu beachten.

(c) Die Inbetriebnahme der bescheinigten Produkte ist so lange untersagt, bis sichergestellt wurde, dass die Maschine, Fahrzeug o.ä , in welche(s) das Produkt eingebaut wurde, den Bestimmungen und Forderungen der anzuwendenden Richtlinien entspricht.

(d) Der Betrieb der Produkte an nicht norm gerechter Netzspannung, sowie die Nichtbeachtung von Installationshinweisen kann Auswirkungen auf die EMV-Eigenschaften und auf die elektrische Sicherheit haben.

Weiterhin wird erklärt, dass das oben genannte Produkt:

- O nach EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang II Teil B zum Einbau in eine Maschine/ zum Zusammenbau mit anderen Maschinen zu einer Maschine bestimmt ist. Im Geltungsbereich der EG-Richtlinie ist die Inbetriebnahme so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in der dieses Produkt eingebaut ist, den Bestimmungen dieser Richtlinie entspricht.

- O in Bezug auf die EG-Richtlinie 97/23/EG über Druckgeräte nur bestimmungsgemäß und entsprechend den Hinweisen aus der Dokumentation verwendet werden darf.

Dabei ist Folgendes besonders zu beachten:
Das Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Fluiden der Gruppe I (Gefährliche Fluide), Definition nach Artikel 2 Abs. 2 der RL 67/548/EWG vom 27. Juni 1967; nicht ausgelegt und nicht zugelassen.
Das Produkt ist für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und solchen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt, nicht ausgelegt und nicht zugelassen.
Die von SKF Lubrication Systems Germany AG gelieferten Produkte erreichen bei bestimmungsgemäßer Verwendung nicht die in Artikel 3 Abs. 1, Nummern 1.1 bis 1.3 und Abs. 2 der Richtlinie 97/23/EG aufgeführten Grenzwerte. Sie unterliegen damit nicht den Anforderungen des Anhang I der Richtlinie. Sie erhalten somit auch keine CE Kennzeichnung in Bezug auf die Richtlinie 97/23/EG. Sie werden von der SKF Lubrication Systems Germany AG nach Artikel 3 Abs. 3 der Richtlinie eingestuft.
Die Konformitäts- und Einbauerklärung ist Bestandteil der Dokumentation und wird mit dem Produkt ausgeliefert.

Symbol- und Hinweiserklärung

Diese Symbole finden Sie bei allen Sicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung, die auf besondere Gefahren für Personen, Sachwerte oder Umwelt hinweisen.
Beachten Sie diese Hinweise und verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig.
Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter.

Direkt an der Maschine/Fettschmierpumpenaggregat angebrachte Hinweise wie zum Beispiel:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung der Fluid-Anschlüsse

müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.



Sie sind verantwortlich!

Bitte lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung gründlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise

Gefahrensymbole

 Gefahr allgemein
DIN 4844-2-W000

 Elektrische Spannung/Strom
DIN 4844-2-W008

 Heiße Oberfläche
DIN 4844-2-W026

 Schwebende Last

 Rutschgefahr
DIN 4844-2-W028



Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre
DIN 4844-2-W021

Signalwörter in Sicherheitshinweisen und ihre Bedeutung

Signalwort	Anwendung
Gefahr!	bei Gefahr von Personenschäden
Achtung!	bei Gefahr von Sach- und Umweltschäden
Hinweis!	bei Zusatzinformationen

Informationssymbole

 Hinweis

 Gehörschutz tragen

 umweltgerechte Entsorgung

● fordert Sie zum Handeln auf

○ bei Aufzählungen

➔ verweist auf andere Sachverhalte, Ursachen oder Folgen

☞ gibt Ihnen zusätzliche Hinweise

Montageanleitung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang VI

Die Montageanleitung entspricht der oben genannten Maschinenrichtlinie für unvollständige Maschine. Eine unvollständige Maschine, und somit das hier beschriebene Produkt, ist nur dazu bestimmt, in anderen Maschinen oder in andere unvollständige Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden, um zusammen mit ihnen eine Maschine im Sinne der oben genannten Richtlinie zu bilden.

1. Sicherheitshinweise

Allgemeines



Achtung!
Die Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung ist unbedingt vor der Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss verstanden worden sein.

Das Pulsschmiersystem CLU5 ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik, des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütungs-vorschriften gefertigt. Dennoch können bei dessen Verwendung Gefahren entstehen, die körperliche Schäden des Benutzers oder Dritter bzw. die Beeinträchtigung anderer Sachwerte nach sich ziehen.
Das Pulsschmiersystem CLU5 ist daher nur in technisch einwandfreiem Zustand unter Beachtung der Montageanleitung und Betriebsanleitung zu benutzen.
Insbesondere Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Pulsschmiersystem CLU5 mit den modular aufgebauten PDYS-Hubtaktpumpen und der separaten Überwachungselektronik sowie dem Ölversorgungsaggregat SA/B dient zur Zylinderschmierung von Wärtsilä 2-Takt-Kreuzkopf-Großdieselmotoren der Typenausführung WX35 und WX40.
Der Betrieb des Pulsschmiersystems CLU5 darf nur mit den freigegebenen Papierfilterelementen (oder mit den freigegebenen reinigbaren Edelstahlfilterelementen) mit einer Filterfeineinheit von 25 µm betrieben werden.
Mit dem Pulsschmiersystem CLU5 können alle Mineralöle bis einschließlich der Klasse SAE 50 mit einer Betriebsviskosität (kinematische Viskosität) zwischen 25 und 2000 mm^2/s gefördert werden.
Bei Einsatz von synthetischen Ölen ist eine vorherige Freigabe vonseiten der SKF Lubrication Systems Germany AG erforderlich.

Eine darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.



Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz (Recycling/Entsorgung) zu beachten und anzuwenden!

Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für Umwelt und Gerät zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise führt zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche. Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Maschine /Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische, mechanische und chemische Einwirkungen und Instandhaltung
- Gefährdung der Umwelt durch Leckage von gefährlichen Stoffen.

Zugelassenes Personal

Das in dieser Anleitung beschriebene Pulsschmiersystem CLU5 darf nur von qualifiziertem Personal eingebaut, bedient, gewartet und repariert werden.
Qualifiziertes Personal sind Personen, die vom Betreiber der Anlagen geschult, beauftragt und eingewiesen wurden. Diese Personen sind aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung mit den einschlägigen Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnissen vertraut. Sie sind die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und zu erkennen und vermeiden dabei mögliche Gefahren.
Die Definition für Fachkräfte und das Verbot des Einsatzes nicht qualifizierten Personals ist in der DIN VDE 0105 oder der IEC 364 geregelt.

Montagearbeiten



Gehörschutz tragen
Bei sämtlichen Arbeiten am laufenden Pulsschmiersystem CLU5 ist ein Gehörschutz zu tragen.

Die in den Betriebsanleitungen des Motorherstellers vorbeschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen des Motors/Anlagen ist einzuhalten.
Bei allen Montagearbeiten sind die regionalen Unfallverhütungsvorschriften sowie die jeweiligen Betriebs- und Wartungsvorgaben zu beachten.

Allgemeiner Hinweis

Die Lebensdauer des Pulsschmiersystem CLU5 ist begrenzt. Das Pulsschmiersystem CLU5 ist daher in regelmäßigen Abständen einer Funktions- und Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Bei Funktionsstörungen, Leckage, Förderungsabfall oder Rost ist eine sachgerechte Reparatur durchzuführen. Gegebenenfalls sind die jeweiligen Komponenten auszutauschen.
Die vom Motorhersteller oder Lizenzgeber angegebenen Wartungs- oder Serviceintervalle gelten auch für das Pulsschmiersystem CLU5 und sind daher einzuhalten.

Gefahr durch elektrischen Strom

Der elektrische Anschluss des Pulsschmiersystems darf nur von entsprechend geschultem Fachpersonal unter Berücksichtigung der örtlichen Anschlussbedingungen und Vorschriften (z.B. DIN, VDE) vorgenommen werden!

Druckgeräte

Insbesondere weisen wir darauf hin, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem die Stoffe die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch die SKF Lubrication Systems Germany AG in SKF Zentralschmieranlagen und Komponenten eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.
Alle von SKF hergestellten Produkte sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.

Zugelassene Schmierstoffe



Die Freigabelisten des Motor-, Anlagenhersteller (Wärtsilä) oder Lizenzgeber beachten.

Umweltgefährdung durch Schmierstoffe



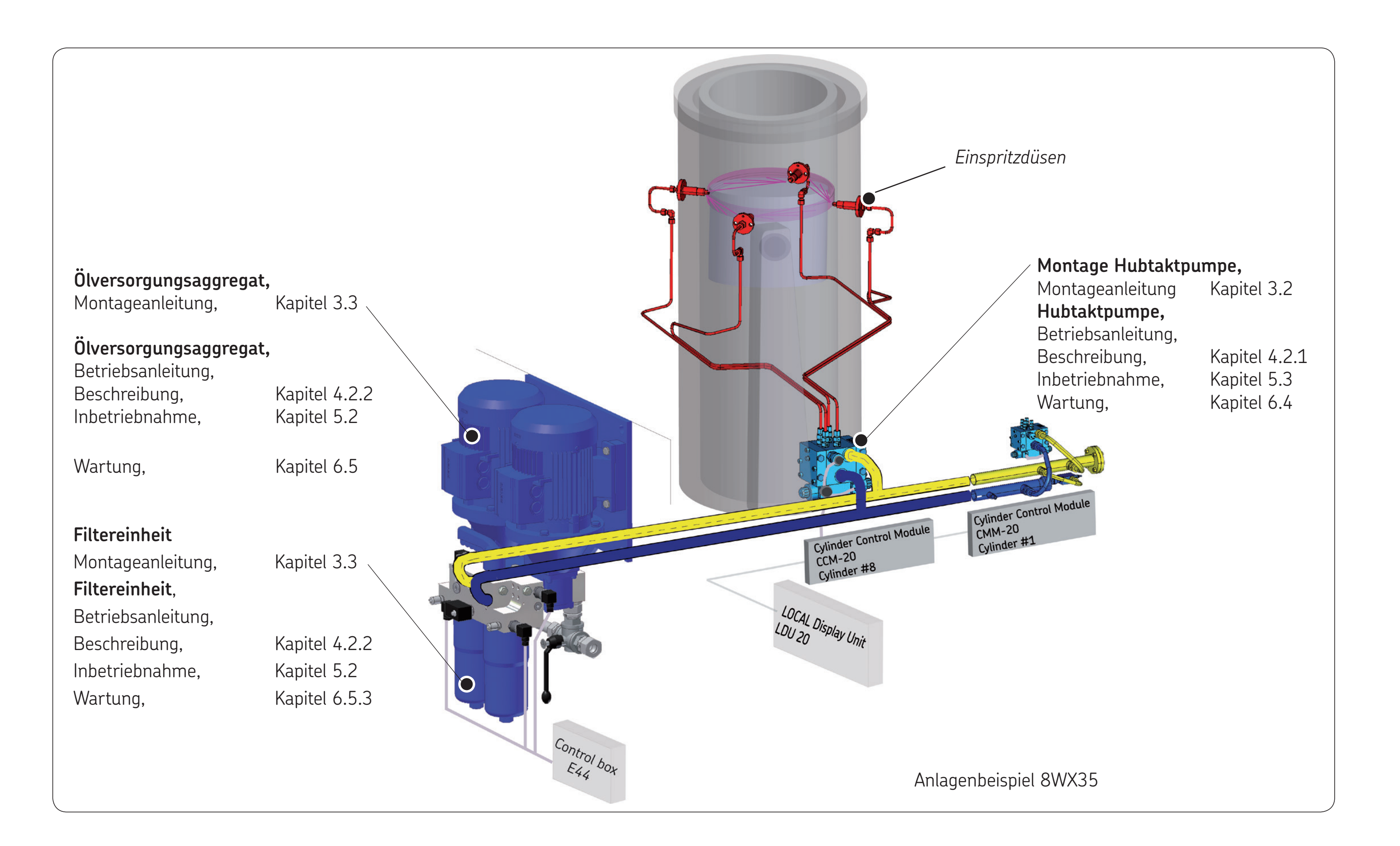
Die vom Hersteller empfohlenen Schmiermittel entsprechen in ihrer Zusammenstellung den gängigen Sicherheitsbestimmungen. Trotzdem sind Öle und Fette grundsätzlich grundwassergefährdende Stoffe, deren Lagerung, Verarbeitung und Transport bedürfen besonderer Vorsichtsmaßnahmen.

Haftungsausschluss

Die SKF Lubrication Systems Germany AG haftet nicht für folgende Schäden:

- verursacht durch verschmutzte oder ungeeignete Schmierstoffe
- verursacht durch den Einbau nicht originaler SKF Bauteile oder SKF Ersatzteile
- verursacht durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Infolge fehlerhafter Montage oder Einstellung
- Infolge falschen elektrischen Anschlusses
- Infolge unsachgemäßer Reaktion auf Störungen
- Infolge inkorrekter Rohrleitungsdimensionen und Systemabsicherungen

2. Übersicht



Anlagenbeispiel 8WX35

3. Montage

3.1 Allgemeine Hinweise

Der Tagestank muss mindestens 3,25 m bis maximal 6,25 m über dem Niveau für den Zulauf des Systemfilters angeordnet werden. Die Hubtaktpumpe ist auf einer ebenen Anbaufläche zu montieren. Dabei darf diese nicht verspannt werden. Bei der Montage ist auf ausreichend Baufreiheit für Service- und Wartungsarbeiten zu achten.
Die an die Hubtaktpumpe anzuschließenden Rohrleitungen müssen druckdicht und spannungsfrei montiert sein. Eine Sicherung der Rohrleitungen gegen Vibration sollte vorhanden sein.
Um eine automatische Entlüftung zu gewährleisten, müssen die Schmierleitungen zu den Einspritzdüsen stetig steigend verlegt werden.



Achtung!
Lufteinschlüsse sind sorgfältig zu entfernen. Bei Lufteinschluss wird die Gesamtfunktion des Schmiersystems gestört. Dies kann hohe Folgeschäden (erhöhter Zylinder- und Kolbenverschleiß) führen.

3.2 Montage Hubtaktpumpe PDYS

Die Montage der Hubtaktpumpe erfolgt mittels M10-Schrauben. Da der Montageort kundenspezifisch ist, muss für die Angabe der Mindesteinschraublänge und des erforderlichen Drehmomentes die Montageanleitung des Motorherstellers herangezogen werden.

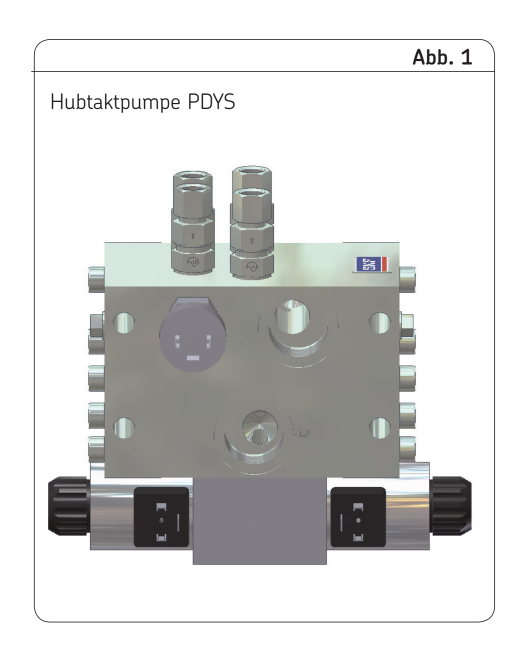


Hinweis!
Bei der Montage der Hubtaktpumpe ist auf ein ausreichendes Anzugsmoment zu achten.
Das vorgeschriebene Anzugsmoment ist aus der Montageanleitung des Motorherstellers zu entnehmen.

- Montageanweisung des Motorherstellers befolgen

Abb. 1

Hubtaktpumpe PDYS



3.2.1 Hydraulik Anschlüsse

Anschlüsse an der Hubtaktpumpe PDYS

1.1 Anschluss „**P**“ Schmieröleinlass
Standard-Gewinde: G1

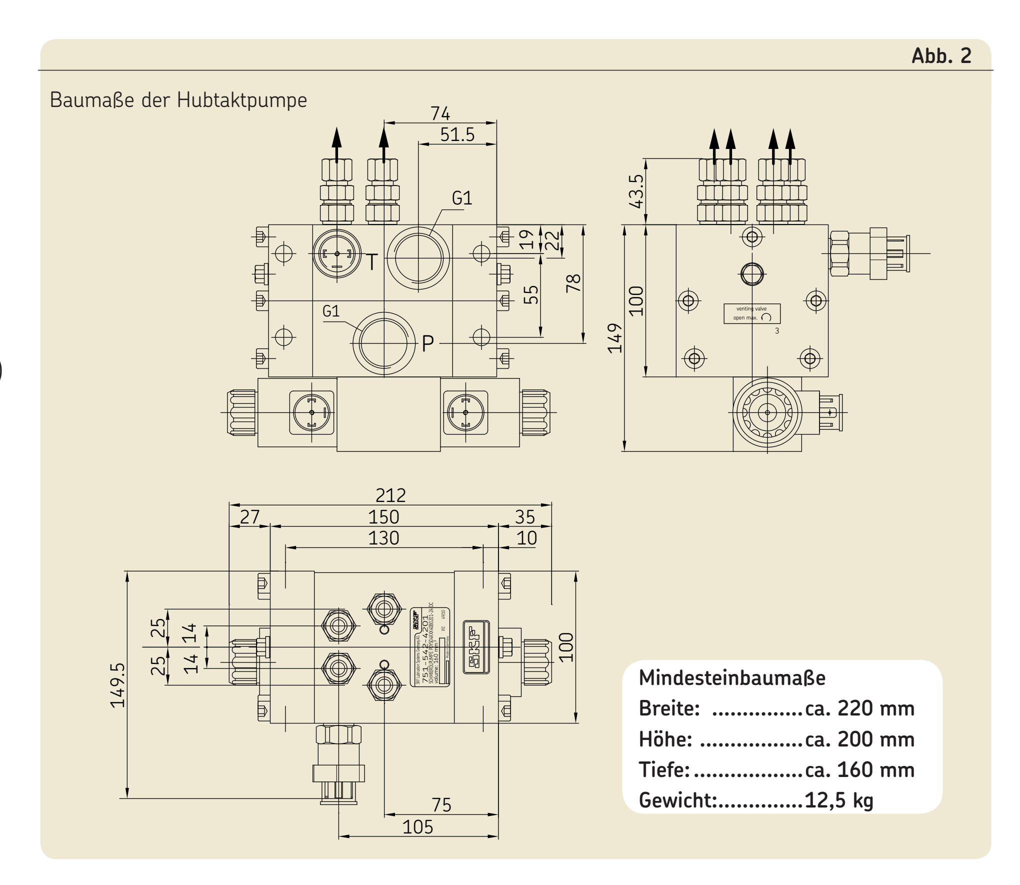
1.2 Tankanschluss „**T**“
Zur Rückführung des Schmieröls in den Tankrücklauf.
Standard-Gewinde: G1

1.3 Anschlüsse Schmierölleitungen (Anzahl 4)
Auslässe Gewinde: G1/4
Rohrdurchmesser: . . . . Ø 6 mm

Die vorgeschriebenen Anzugsmomente sind aus der Montageanleitung des Motorherstellers zu entnehmen.

Abb. 2

Baumaße der Hubtaktpumpe

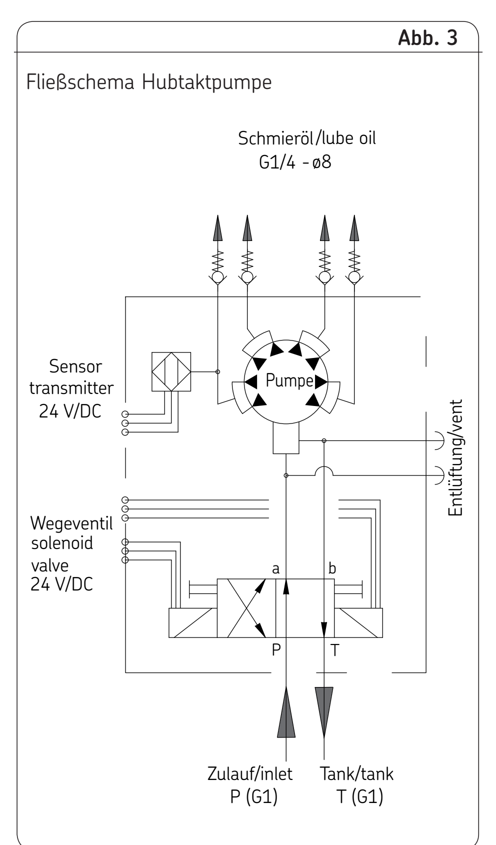


Mindesteinbaumaße
Breite: ....ca. 220 mm
Höhe: ....ca. 200 mm
Tiefe: ....ca. 160 mm
Gewicht:.............12,5 kg

3.2.2 Kenngrößen Hubtaktpumpe PDYS

Abb. 3

Fließschema Hubtaktpumpe



Umgebungstemperatur . . . 0 °C bis + 45 °C

Bauart . . . . Hubtaktpumpe
Antriebsystem . . . . elektrisch/
. . . . hydraulisch

Anbaulage . . . . Ausgänge nach
. . . . oben
Leitungsverlegung . . . . steigend

Anzahl der Auslässe 4
Fördervolumen je Hub . . .
und Auslass:
Version 751-542-4201. 40 mm^3
Version 751-542-6201. 60 mm^3
Anschlussgröße . . . . Ø6 mm
Betriebsviskosität [1]) [2])
(kinematische Viskosität) . . . . . 25 bis 2000 mm^2/s

Pumpengewicht ungefüllt . ca. 12,5 kg

Hydraulisch
Versorgungsdruck . . . . 50 bar ± 5 bar
Gegendruck am Auslass . . . <50 bar

Elektrisch
4/2 Wegemagnetventil 24 VDC
Drucksensor . . . . 24 VDC/4 bis 20 mA
Gerätestecker DIN EN 175301-803-A

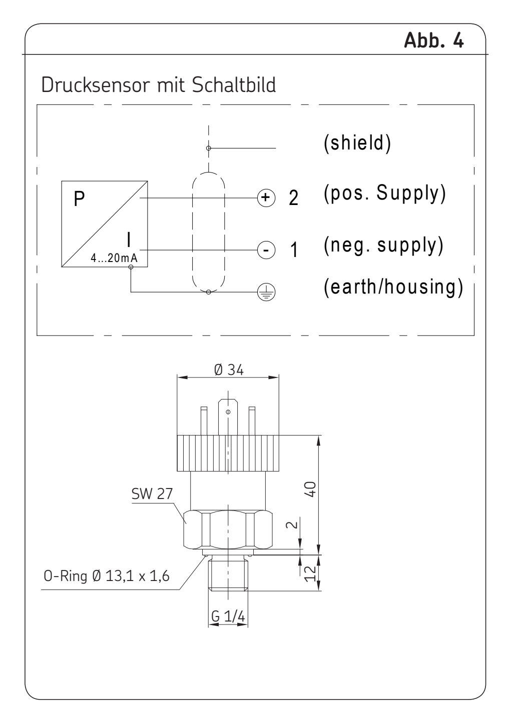
1) Die effektive Betriebsviskosität des eingesetzten Schmieröls ist mit den oben genannten Angaben (mittels Datenblatt der Ölherstellers) abzugleichen. Der maximal zulässige Wert von 2000 mm^2/s darf nur mit Rücksprache des Motorherstellers überschritten werden.

2) In Verbindung mit Einspritzdüsen wird eine Betriebsviskosität von 100 bis 360 mm^2/s empfohlen.

3.2.3 Drucksensor Hubtaktpumpe

Abb. 4

Drucksensor mit Schaltbild



● Drucksensor gemäß Schaltbild anschließen

Kenngrößen

Messbereich . . . . 0...60 bar
Ausgangssignal . . . . 4...20 mA

Elektrische Daten

Ausgangssignal/ . . . . 4...20 mA
Nennspannung . . . . 24 (9...32) VDC
Anstiegszeit . . . . typ. 0,1 ms (bei fg 2,5 Hz)
Schutzart IP65

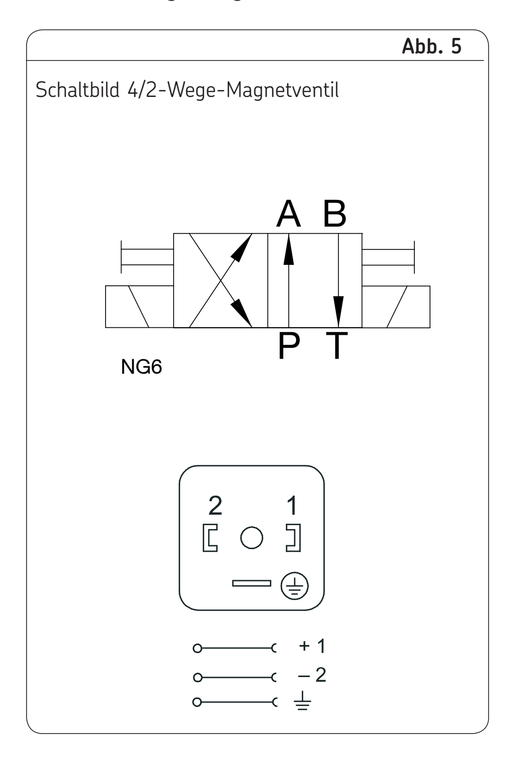
Mechanische Daten

Material Sensor 1.4542 (AISI630)
Material Gehäuse . . . . 1.4301 (AISI304) + 1.4542
Gerätestecker . . . . EN 175301-803-A
Anzugsmoment . . . . 25 Nm
Gewicht . . . . ca. 110 g

3.2.4 4/2 Wege-Magnetventil

Abb. 5

Schaltbild 4/2-Wege-Magnetventil



- 4/2 Wege-Magnetventil gemäß Anschlussbild anschließen

Kengröße

Ausführung	4/2-Wege-Magnetventil (NG6)	
Bauart	Schieber	
Leitungsanschluss	Ventilplatte	
Einbaulage	horizontal	
Max. Betriebsdruck	in P, A, B	320 bar
Max. Betriebsdruck	in T	160 bar
Betätigungsart	elektromagnetisch mit	
	Hand-Notbetätigung	
Anzugsmoment	5 Nm	
Gewicht	2,2 kg	

Elektrische Kenngrößen

Spannung	24 V DC ± 10%
Bemessungsstrom	1,29 A
Relative Einschaltdauer	100 %ED
Schutzart	IP65 nach
	IEC und DIN 40 050
Elektrischer Anschluss	Gerätestecker
	EN 175301-803-A

3.3 Montage des Ölversorgungsaggregats mit Filtereinheit

Die Montage des Ölversorgungsaggregates erfolgt mittels 4x M20-Schrauben. Da der Montageort kundenspezifisch ist, muss für die Angabe der Mindesteinschraublänge und des erforderlichen Anzugsmomentes die Montageanleitung des Motorherstellers herangezogen werden.

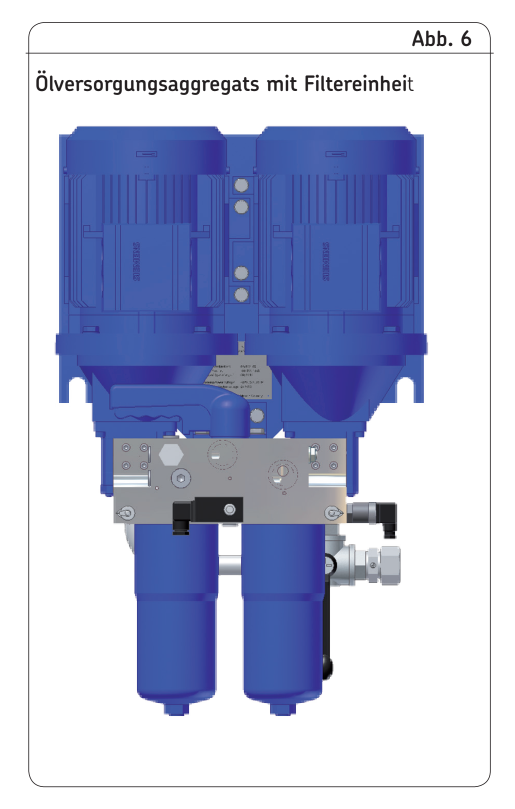


Hinweis!
Bei der Montage des Ölversorgungsaggregates ist auf ein ausreichendes Anzugsmoment zu achten.
Das vorgeschriebene Anzugsmoment ist aus der Montageanleitung des Motorherstellers zu entnehmen.
Bei der Montage des Ölversorgungsaggregates ist auf ein ausreichende Baufreiheit für Filterwechsel und Aggregatwechsel zu achten. Die Mindestbaufreiheit ist aus nachfolgender Zeichnung zu entnehmen.
Die Elektromotoren der Pumpen müssen frei von Verschmutzungseinflüssen sein.

- Montageanweisung des Motorherstellers befolgen

Abb. 6

Ölversorgungsaggregats mit Filtereinheit



3.3.1 Hydraulik Anschlüsse

Anschlüsse am Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit

- siehe Abbildung 7

1.1 Anschluss „**S**“ Schmieröleinlass
Rohrdurchmesser: **Ø 35 mm**

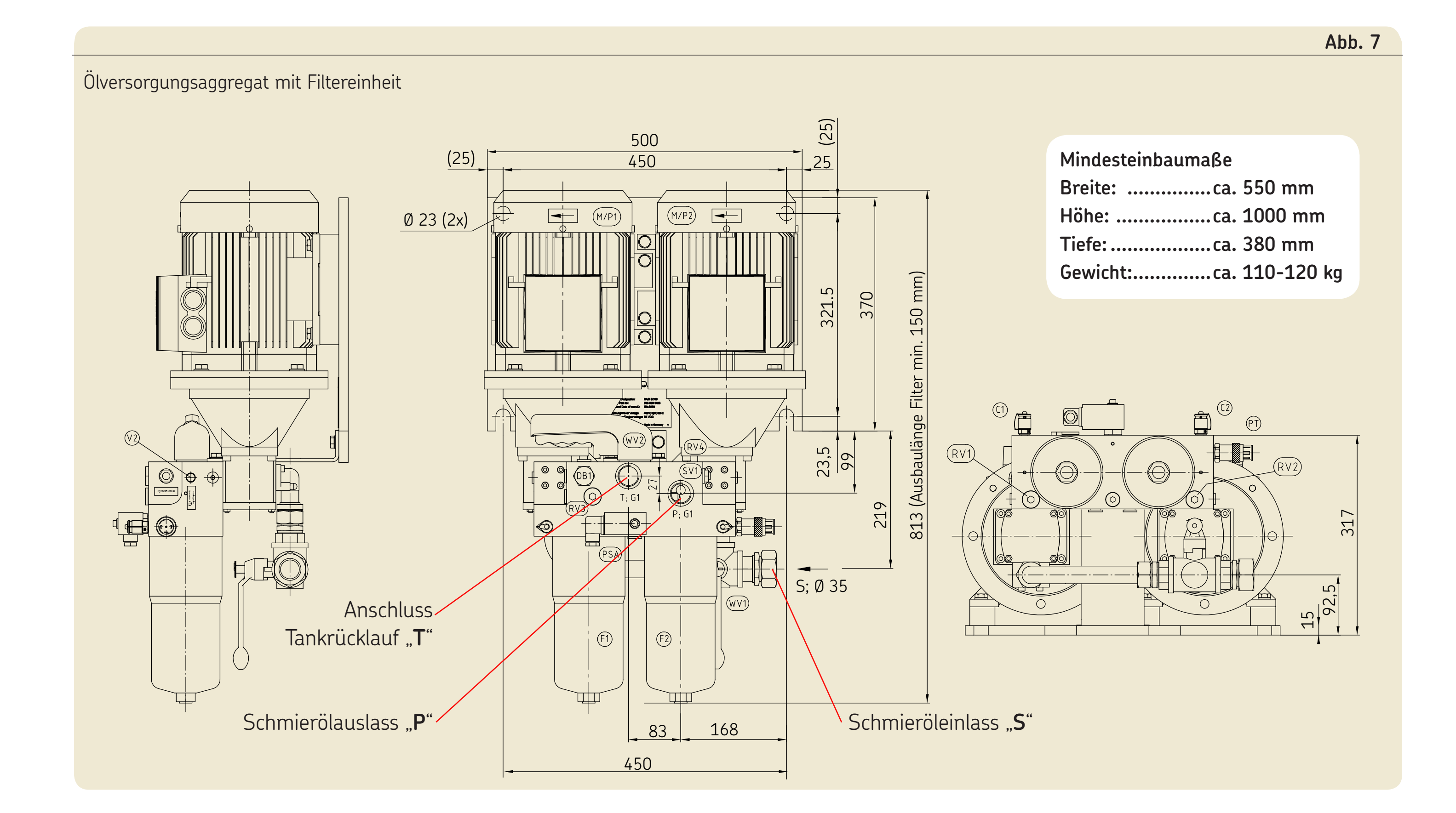
1.2 Anschluss „**P**“ Schmierölauslass
Standard-Gewinde: **G1**

1.3 Anschluss Tank „**T**“
Zur Rückführung des Schmieröls in den Tankrücklauf Standard-Gewinde: **G1**

Die vorgeschriebenen Anzugsmomente sind aus der Montageanleitung des Motorherstellers zu entnehmen.

Abb. 7

Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit



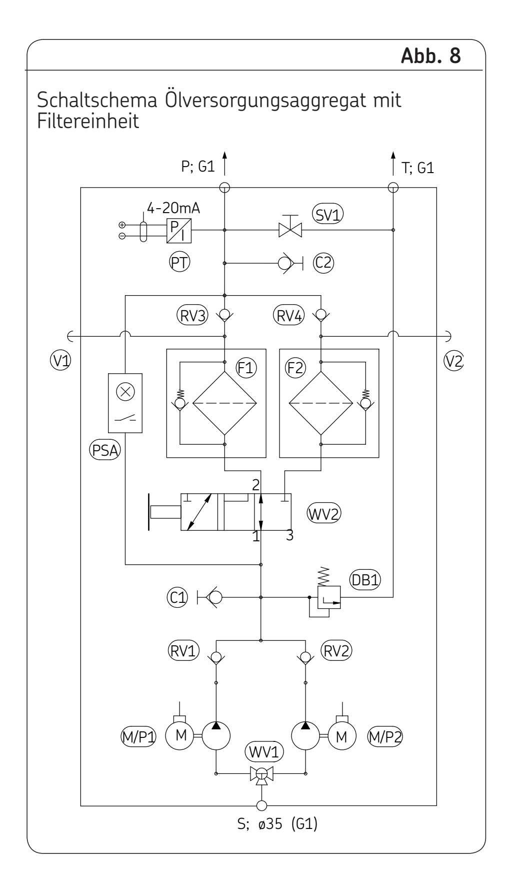


Abb. 8

Schaltschema Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit

Positionierung Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit

Pos.	Bezeichnung	
PT	Sensor Systemdruck	
PSA	elektrische und optische Verschmutzungsanzeige	
WV1	3 Wegeventil Einlass	(Ölumschaltventil)
WV2	3 Wegeventil Filter	(Filterumschaltventil)
SV1	Druckentlastungsventil,	Betriebszustand NO = geschlossen
F1	Filter 1 mit Bypass 7 bar	
F2	Filter 2 mit Bypass 7 bar	
M/P1	Motor/Pumpe 1	
M/P2	Motor/Pumpe 2	
RV1	Rückschlagventil, Pumpe 1	
RV2	Rückschlagventil, Pumpe 2	
RV3	Rückschlagventil, Filter 1	
RV4	Rückschlagventil, Filter 2	
DB1	Sicherheitsventil 60 bar	
C1	Messanschluss 1	
C2	Messanschluss 2	
V1	Entlüftungsschraube Filter 1	
V2	Entlüftungsschraube Filter 2	

3.3.2 Kenngrößen Ölversorgungsaggregat

Umgebungstemperatur . . . . 0 °C bis + 45 °C
Antrieb . . . . elektrisch

Motor und Pumpe

Pumpenmotor	**Motortyp**	**Motortyp**
Nennmotorleistung	2,2 kW	2,64 kW
Nennspannung	230/400 V AC	265/460 V D/Y
Nennfrequenz	50 Hz	60 Hz
Nenndrehzahl	1000 min^{-1}	1200 min^{-1}
Schutzart	IP55 Th.Cl. 155(F)	IP55 Th.Cl. 155(F)
Volumenstrom Nominal		
SAB 0/162	15 l/min	18 l/min
SAB 0/166	11 l/min	13,2 l/min

Hydraulisch

Betriebsdruck . . . . 50 bar
Zulaufdruck . . . . max. 3,5 bar

Elektrisch

Gerätestecker . . . . .DIN EN 175301-803-A

Anbaulage: .senkrecht
Betriebsviskosität
(kinematische Viskosität). . . . . .25 bis 2000 mm^2/s [1])
Ölversorgungsaggregat komplett, ungefüllt . .ca. 110-120 Kg

1) Die effektive Betriebsviskosität des eingesetzten Schmieröls ist mit den oben genannten Angaben (mittels Datenblatt der Ölherstellers) abzugleichen. Der maximal zulässige Wert von 2000 mm^2/s darf nur mit Rücksprache des Motorherstellers überschritten werden.

3.3.3 Kenngrößen Filtereinheit

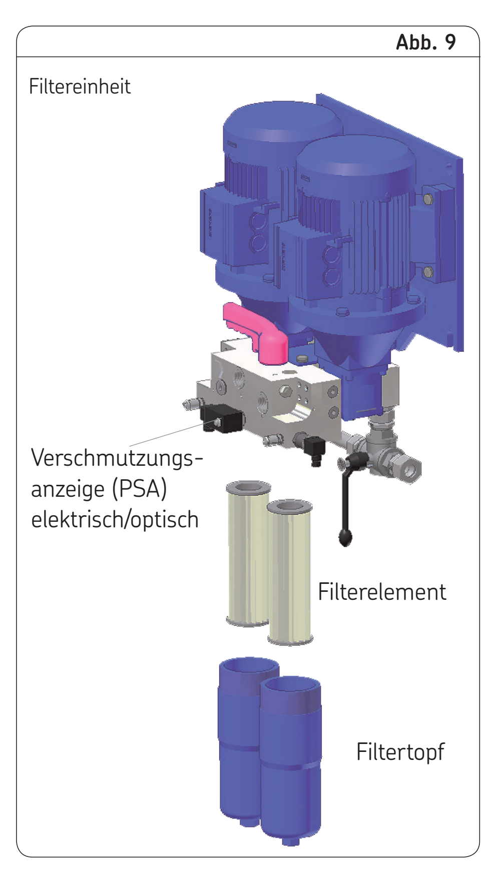
Umgebungstemperatur . . 0 °C bis + 45 °C
Betriebsdruck . . . . 50 bar
Filterfeinheit. . . . . 25 µm Papier
Bypass . . . . 7 bar
Schaltfunktion. . . . Schließer (NO)

Elektrisch
Druckdifferenz Δp . . 5 bar
Wartungsanzeige . . max. 250 VAC,
. . . . max. 200 VDC
Gerätestecker . . . . DIN EN 175301-803-A

Hinweis!
Reinigbare Filterelemente aus Edelstahl mit den gleichen technischen Daten sind als Sonderausführung auf Anfrage erhältlich.

Abb. 9

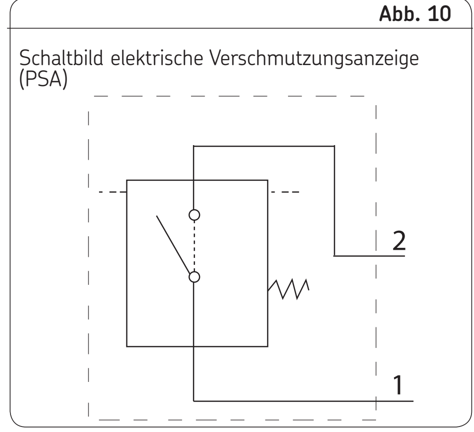
Filtereinheit



3.3.4 Elektrische Verschmutzungsanzeige

Abb. 10

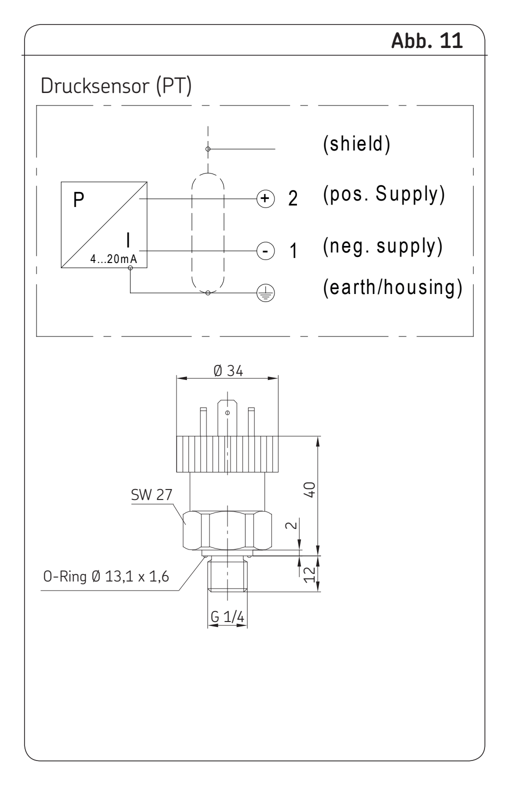
Schaltbild elektrische Verschmutzungsanzeige (PSA)



- elektrische Verschmutzungsanzeige gemäß dem Anschlussbild anschließen

3.3.5 Sensor Systemdruck (PT)

Abb. 11



Kenngrößen

Messbereich . . . . 0...100 bar
Ausgangssignal . . . . 4...20 mA

Elektrische Daten

Ausgangssignal/ . . . . 4...20 mA
Nennspannung . . . . 24 (9...32) VDC
Anstiegszeit . . . . typ. 0,1 ms/10...90% Nenndruck

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur . . . . . . 0...45°C
Schutzart IP65

Mechanische Daten

Material Sensor 1.4542 (AISI630)
Material Gehäuse 1.4301 (AISI304)
Gerätestecker . . . . EN 175301-803-A
Anzugsmoment . . . . 25 Nm
Gewicht . . . . ca. 110 g

- Drucksensor gemäß Schaltbild anschließen

Pulsschmiersystem CLU5

für Zylinderschmierung von Wärtsilä-Dieselmotoren der Baureihe WX35 und WX40

Zur Montageanleitung gehörige Betriebsanleitung

nach EG RL 2006/42/EG für unvollständige Maschinen

1. Sicherheitshinweise



Achtung!
Die Betriebsanleitung ist unbedingt vor der Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen und muss verstanden worden sein.

Die in der Montageanweisung unter Kapitel „1. Sicherheitshinweise“ aufgelisteten Sicherheitshinweise gelten auch uneingeschränkt für diese Betriebsanleitung.



Ergänzend zur Betriebsanleitung sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz (Recycling/Entsorgung) zu beachten und anzuwenden!

2. Transport, Lieferung und Lagerung

Produkte der SKF Lubrication Systems Germany AG werden handelsüblich gemäß den Bestimmungen des Empfängerlandes, sowie der DIN ISO 9001 verpackt. Beim Transport ist auf sichere Handhabung zu achten, das Produkt ist vor mechanischen Einwirkungen wie z.B. Stößen zu schützen. Die Transportverpackungen sind mit dem Hinweis „Nicht werfen!“ zu kennzeichnen.



Achtung!
Das Produkt darf nicht gekippt oder geworfen werden.

Es gibt keine Einschränkungen für den Land-, Luft- oder Seetransport.
Nach Empfang der Sendung ist das/die Produkt(e) auf eventuelle Schäden und anhand der Lieferpapiere auf Vollständigkeit zu prüfen. Das Verpackungsmaterial ist so lange aufzubewahren, bis eventuelle Unstimmigkeiten geklärt sind.
Für Produkte der SKF Lubrication Systems Germany AG gelten folgende Bedingungen für die Lagerung:

2.1 Schmieraggregate

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit: < 65%
- Lagertemperatur: 0°C - 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

2.2 Elektronische und elektrische Geräte

- Umgebungsbedingungen: trockene und staubfreie Umgebung, Lagerung in gut belüftetem trockenem Raum
- Lagerzeit: max. 24 Monate
- zulässige Luftfeuchtigkeit : < 65%
- Lagertemperatur : 0°C - 40°C
- Licht: direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung ist zu vermeiden, in der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen

3. Montage

2.3 Allgemeine Hinweise

- Staubarme Lagerung kann durch Einschlagen in Kunststofffolien erreicht werden
- Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit durch Lagerung in Regal oder auf Holzrost
- Vor dem Einlagern sind metallisch blanke Flächen, insbesondere Abtriebsteile und Anbauflächen, durch Langzeitkorrosionsschutzmittel vor Korrosion zu schützen
- Im Abstand von ca. 6 Monaten: Kontrolle auf Korrosionsbildung. Falls Ansätze zur Korrosionsbildung vorhanden sind ist ein erneuter Korrosionsschutz vorzunehmen
- Antriebe sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen

3.1 Hinweise zur Montage

Die Montage des Pulsschmiersystems CLU5 ist ausführlich in der zur dieser Betriebsanleitung dazugehörigen Montageanleitung beschrieben. Darüber hinausgehende Informationen/Anweisungen zur Montage des Pumpenaggregats finden Sie nachfolgend in diesem Kapitel.



Gefahr!
Gehörschutz tragen



Hinweis!
Umweltgerechte Entsorgung des austretenden Schmieröls

3.2 Montage des Pulsschmiersystems CLU5

- Die Montage ist nach der beigefügten Montageanleitung und den in diesem Kapitel hinterlegten weiteren Informationen / Anweisungen durchzuführen.

3.3 Demontage und Entsorgung



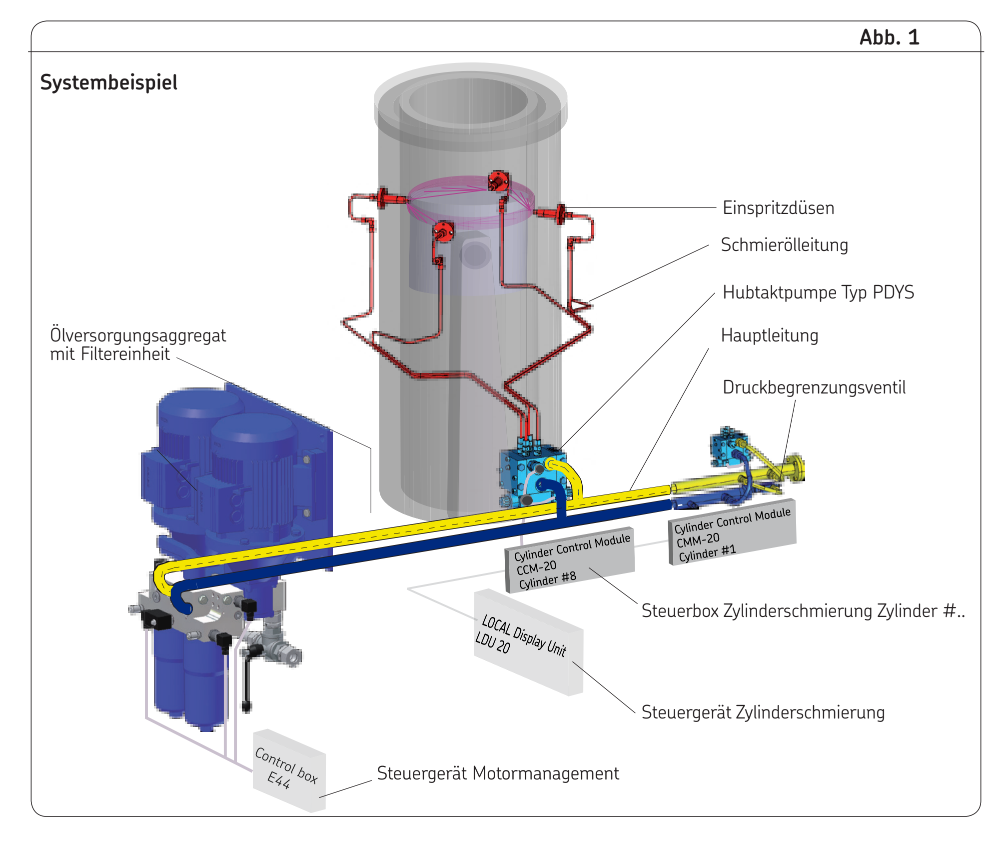
Achtung!
Bei Demontage und Entsorgung der Hubtaktschmierpumpe PDYS sowie des Ölschmierpumpenaggregats SA/B sind die jeweils gültigen nationalen Umwelt- und Gesetzesbestimmungen einzuhalten!
Gegen Erstattung der entstehenden Kosten kann das Produkt auch von SKF Lubrication Systems Germany AG zur Entsorgung zurückgenommen werden.

4. Beschreibung

4.1 Systembeschreibung

Zur Zylinderschmierung von 2-Takt-Groß-Dieselmotoren, als Schiffs- oder Generatorantrieb, werden zuverlässige und dauerbelastbare Systeme benötigt.
Das Pulsschmiersystem CLU5 basiert auf einem Ölversorgungsaggregat mit integrierter Filtereinheit und bis zu acht modular aufgebauten Hubtaktpumpen mit externer Überwachungselektronik. Diese stehen in Verbindung mit nachgeschalteten Einspritzdüsen, die die Zylinderinnenwand oder, je nach Ansteuerzeitpunkt, das Kolbenringpaket oder Kolbenhemd, mit Schmieröl benetzen.
Eine vom Ölversorgungsaggregat ausgehende zentrale Hauptleitung versorgt gleichzeitig alle Hubtaktpumpen mit Schmierstoff.
Am Ende der Hauptleitung befindet sich ein Druckbegrenzungsventil (eingestellt auf ca. 50 bar nach Angabe des Motorherstellers), über das das überschüssige Schmieröl in den Tankrücklauf geleitet wird. Die Hauptleitung ist ständig vorgespannt, sie übernimmt die Aufgabe eines externen Druckspeichers und dient dem hydraulischen Antrieb der Hubtaktpumpen.

Wird über die Überwachungselektronik ein Umschaltsignal an das 4/2-Wege-Magnetventil (an eine der Hubtaktpumpen) ausgegeben, so erfolgt eine Umsteuerung des Magnetventils und damit des in der Hubtaktpumpe befindlichen Zentralkolbens. Dieser bewegt sich gegen die vier statischen Förderkolben. Über Steuernuten am Steuerkolben gelangt dabei eine vordefinierte Schmierstoffmenge an alle Auslässe der fördernden Hubtaktpumpe.
Von dort aus wird die Schmierstoffmenge über die Schmierölleitungen dynamisch und unter hohem Druck an die Einspritzdüsen abgegeben.
Gleichzeitig mit dem Umschaltvorgang erfolgt die Befüllung der gegenüberliegenden Seite des Zentralkolbens mit Schmieröl.
Beim erneuten Umschalten des 4/2 Wege-Magnetventils und der daraus resultierenden Umsteuerung des Zentralkolbens erfolgt wiederum die Abgabe einer vordefinierten Schmierstoffmenge an die der Pumpe zugeordneten Einspritzdüsen.
Der Zentralkolben befindet sich wieder in seine Ausgangslage. Der komplette Umsteuervorgang des Förderkolbens besteht somit aus zwei aufeinanderfolgenden Förderhüben.
Die Einspritzdüsen haben die Aufgabe, die Zylinderwand taktgenau zu benetzen. Je nach elektronischem Ansteuerzeitpunkt kann der Benetzungsvorgang früher oder später erfolgen, also am oder über dem Kolben.
Der Kolben transportiert das Öl daraufhin in den oberen Zylinderteil, sodass ein optimaler Schmier- und Korrosionsschutz erreicht werden kann.
Bei der Hubtaktpumpe PDYS werden vier Einspritzdüsen pro Zylinder gleichzeitig mit Schmieröl versorgt.
Je nach Belastung und Betriebszustand kann bei jedem Kolbenhub bzw. Kurbelwellenumdrehung ein Schmierimpuls ausgelöst werden.
Die Überwachungselektronik korrigiert ggf. geringe unterschiedliche Ansprechzeiten, so dass die Einspritzung des Schmierstoffs Winkelgrad genau erfolgt.
Durch optimiertes Timing kann ein deutlich geringerer Schmierstoffverbrauch erreicht werden.



4.2 Systemkomponenten

4.2.1 Hubtaktpumpe

Bei der Hubtaktpumpe handelt es sich um eine moderne Hochleistungspumpe. Diese gibt im Millisekundenbereich eine fest eingestellte Dosiermenge genau zu dem von der Überwachungselektronik des Motormanagements ermittelten Zeitpunkt an die Einspritzdüsen ab.

Die Hubtaktpumpe ist standardmäßig zusammen mit einem doppelseitig gesteuerten 4/2-Wege-Magnetventil sowie einen Drucksensor ausgestattet.

Die Hubtaktpumpe besitzt vier Auslässe, die jeweils mit einem Rückschlagventil versehen sind.

Der Antrieb der Hubtaktpumpe erfolgt über eine unter stetigen Druck stehende (vorgespannte) Hauptleitung.

Abbildung 1
Öl strömt durch den Anschluss „P“ über das 4/2 Wegemagnetventil in den Druckraum „A“

Abbildung 2
Der Steuerkolben verschiebt sich in Folge der Druckerhöhung im Druckraum „A“, da die gegenüberliegende Seite (Druckraum „B“) drucklos über das Wege-Magnetventil mit dem Tankanschluss (Rücklauf) verbunden ist. Die Verschiebung des Zentralkolbens ist zu diesem Zeitpunkt nicht möglich, da das Volumen des Schmieröls im Dossierraum „B“ nicht verdrängt werden kann und der Zentralkolben zusätzlich über den höheren Verschiebewiderstand und höhere Massenträgheit verfügt.

Abb. 2

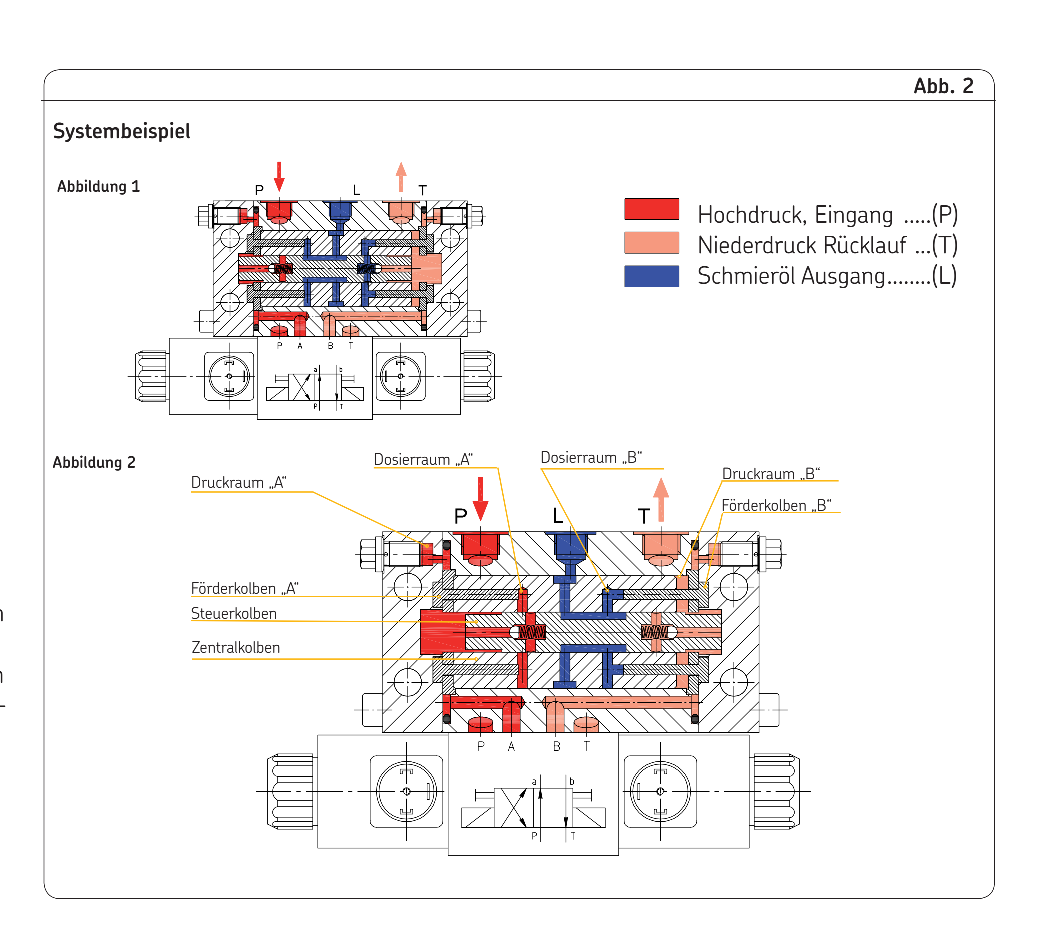
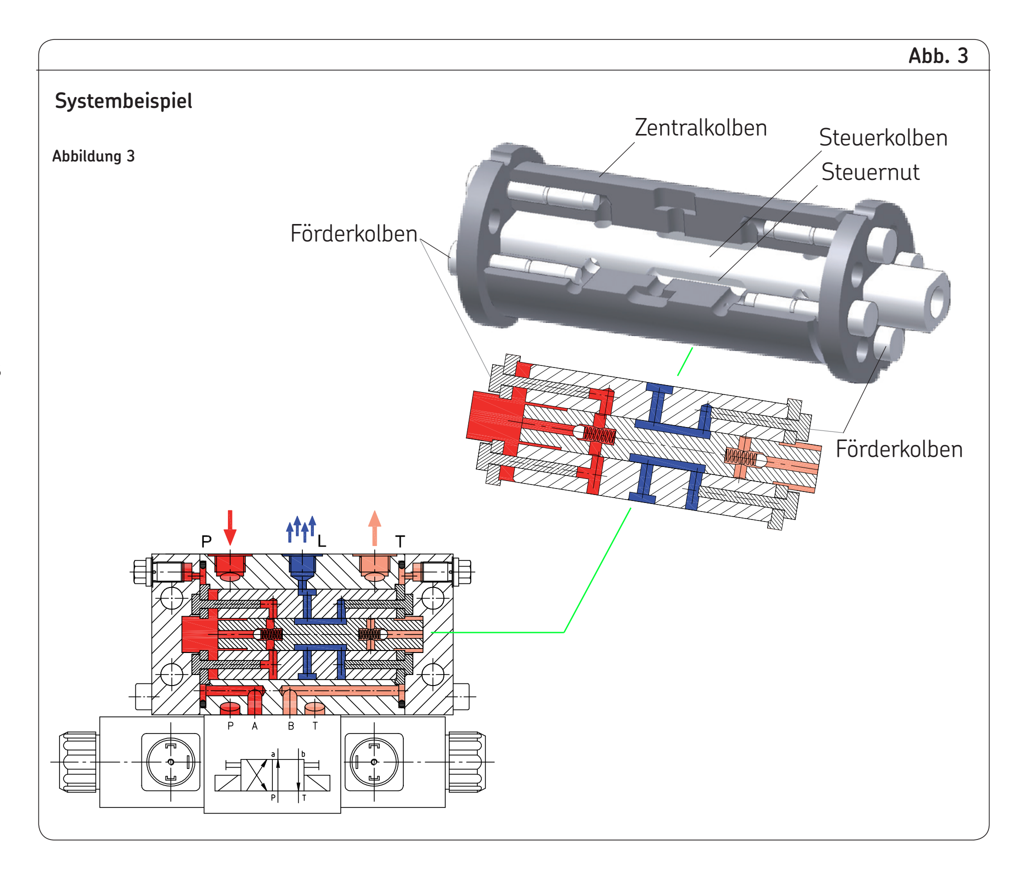


Abbildung 3
Sobald der Steuerkolben seine Endstellung eingenommen hat öffnet er mit seinen zentralen Steuernuten und außen liegenden Steuerbohrungen Verbindungskanäle, über die das Volumen des Schmieröls im Dosierraum „B“ durch die nachfolgende Bewegung des Zentralkolbens zum Schmierstellenauslass ausgeschoben wird.
Gleichzeitig wird der Dosierraum „A“ über das Rückschlagventil, der im Druckraum „A“ liegenden Steuerkolbenseite, mit neuem Schmieröl gefüllt. Der Zentralkolben bewegt sich dabei bis zum Anschlag und die Pumpe steht für den nächsten Dosiervorgang bereit. Ein neuerlicher Dosiervorgang wird durch die Umschaltung des Wege-Magnetventils eingeleitet und verläuft dann in umgekehrter Richtung von Seite B zu Seite A.



4.2.2 Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit
4.2.2.1 Ölversorgungsaggregat

-siehe Abbildung 4 und Abbildung 5

Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei Zahnradpumpen, wovon eine Pumpe als Standby-Pumpe eingesetzt wird. Die Umsteuerung der Pumpen erfolgt über das Motormanagement.
Die Ansaugung des Schmieröls erfolgt über das 3-Wegeventil (**WV1**) hin zur Pumpe (**M/P1** oder **M/P2**).
Die Pumpe fördert das Schmieröl über ein Rückschlagventil (**RV1** oder **RV2**) zur nachfolgenden Filtereinheit.
Ein Sicherheitsventil (**DB1**) sichert die Filtereinheit gegen Überdruck ab, dieses schaltet bei einen Druckanstieg über 60 bar auf Tankrückführung um.
Der Systemdruck wird durch einen Druck-Sensor **(PT)**, der an der Druckleitung des Ölversorgungsaggregates angeschlossen ist, überwacht. Bei zu niedrigen Pumpenförderdruck (unter 35 bar) schaltet dieser auf die Standby-Pumpe um, die dann die Schmierölförderung übernimmt.
Die Filtereinheit besteht aus einem Doppelfilter, wovon ein Filter als Standby-Filter, für eventuellen Filterwechsel unter Last, eingesetzt wird. Die beiden Filterelemente sind mit einem Bypass ausgestattet, der bei einer Druckdifferenz von 7 bar anspricht.
Eine elektrisch/optische Verschmutzungsanzeige (**PSA**) überprüft den Differenzdruck von Filtereingang zu Filterausgang und gibt bei Störung eine Störmeldung an die Motorsteuerung weiter.
Am Ausgang jeder Filterseite ist ein Rückschlagventil (**RV3** oder **RV4**) angebracht.
Dadurch wird bei Filterwechsel ein Rückfluss des gereinigten Schmieröls verhindert.
Die Umsteuerung der Filter erfolgt manuell über einen Umschalthebel (**WV2**).
Ein Entlüftungsschraube (**V1** oder **V2**) sorgt bei einem Filterwechsel für eine schnelle Entlüftung.

Zur Wartungsfreundlichkeit des Ölversorgungsaggregates trägt ein Druckentlastungsventil (**SV1**) bei. Dieses dient zur Systemdruckentlastung bei Wartungsarbeiten.

Weiterhin befinden sich am Ölversorgungsaggregat jeweils ein Messanschluss (**C1** oder **C2**).



Abb. 4

Schaltschema Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit

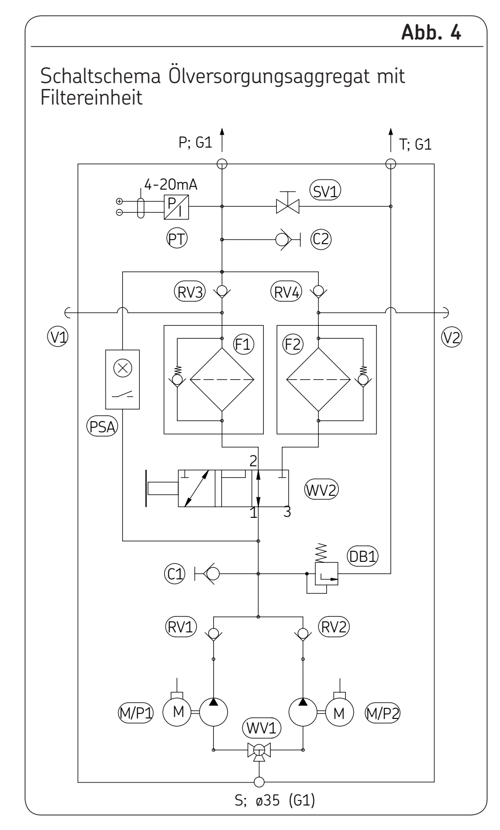


Abb. 5

Positionierung Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit

M/P1
M/P2
DB1
RV3
V2
C1
PSA
RV1
F1
WV2
RV4
SV1
V2
C2
PT
RV2
F2
WV1

Pos.	Bezeichnung
PT	Sensor Systemdruck
PSA	elektrische und optische Verschmutzungsanzeige
WV1	3 Wegeventil Einlass (Ölumschaltventil)
WV2	3 Wege-Umschalthebel (Filterumschaltung)
SV1	Druckentlastungsventil, Betriebszustand NO = geschlossen
F1	Filter 1 mit Bypass 7 bar
F2	Filter 2 mit Bypass 7 bar
M/P1	Motor/Pumpe 1
M/P2	Motor/Pumpe 2
RV1	Rückschlagventil, Pumpe 1
RV2	Rückschlagventil, Pumpe 2
RV3	Rückschlagventil, Filter 1
RV4	Rückschlagventil, Filter 2
DB1	Sicherheitsventil 60 bar
C1	Messanschluss 1
C2	Messanschluss 2
V1	Entlüftungsschraube Filter 1
V2	Entlüftungsschraube Filter 2



4.3 Steuerung und Überwachung

Die Steuerung und Überwachung des Pulsschmiersystems CLU5 erfolgt durch die Load Display Unit (LDU). Nach Eingang des Schmierimpulses durch die LDU prüft die externe Überwachungselektronik CCM-20 dieses Signal und leitet dieses an das 4/2 Wege-Magnetventil der Hubtaktpumpe weiter. Der Schmierimpuls wird elektrisch/hydraulisch ausgelöst, der Drucksensor gibt eine Rückmeldung an die Überwachungselektronik.
Temperatur und viskositätsabhängige Verzögerungen werden von der LDU selbstständig kompensiert, sodass jederzeit eine punktgenaue Schmierung gewährleistet ist.

Wird durch eine Einspritzdüsenblockade kein korrekter Schmierzyklus ermittelt, leitet die Überwachungselektronik CCM-20 eine Störmeldung an die Load Display Unit (LDU) weiter.

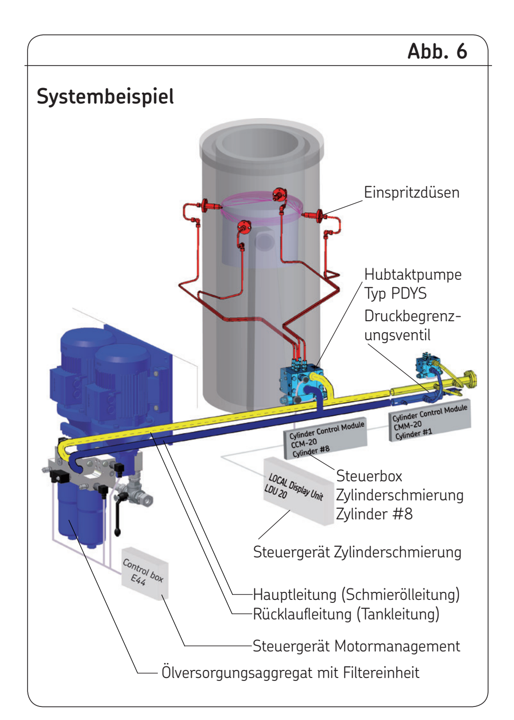


Abb. 6

Systembeispiel

5. Inbetriebnahme

5.1 Auslieferungszustand/Hinweis

Bei Auslieferung der Hubtaktpumpe ist, entsprechend der Bestellnummer, das Fördervolumen auf einen festen Wert eingestellt.
Das Pulsschmiersystem CLU5 ist modular aufgebaut und wird anwenderspezifisch eingesetzt.
Aus diesem Grunde ist eine allgemeingültige Inbetriebnahmebeschreibung nicht möglich.

Die nachfolgenden Inbetriebnahmepunkte gelten nur für die einzelnen Komponenten des Pulsschmiersystems CLU5 und sind nur im Zusammenhang mit der Betriebsanleitung des Motorherstellers anzuwenden. Bei Abweichungen zwischen der Beschreibung CLU5 und der Inbetriebnahmebeschreibung des Motorherstellers sind den Anweisungen des Motorherstellers Folge zu leisten.





Achtung!
Zur Inbetriebnahme des Pulsschmiersystems CLU5 ist die Betriebsanleitung des Motorherstellers heranzuziehen.
Die in der Betriebsanleitung des Motorherstellers vorgegebenen Inbetriebnahmeanweisungen sind zu befolgen.
Sicherheitshinweise der CLU5 Betriebsanleitung sind ebenfalls einzuhalten!



Achtung!
Für die Reinheit des eingesetzten Öles ist zu sorgen.

Die Pumpeneinheit ist zu entlüften bei:
- ❍ erster Inbetriebnahme
- ❍ längerem Stillstand
- ❍ Unterbrechung von Zulaufleitungen
- ❍ sonstige Funktionsstörungen (Betriebsdruck, Fördermenge)

5.2 Ölversorgungsaggregat entlüften

Achtung!
Bei den nachfolgenden Arbeitsschritten kann Öl austreten.

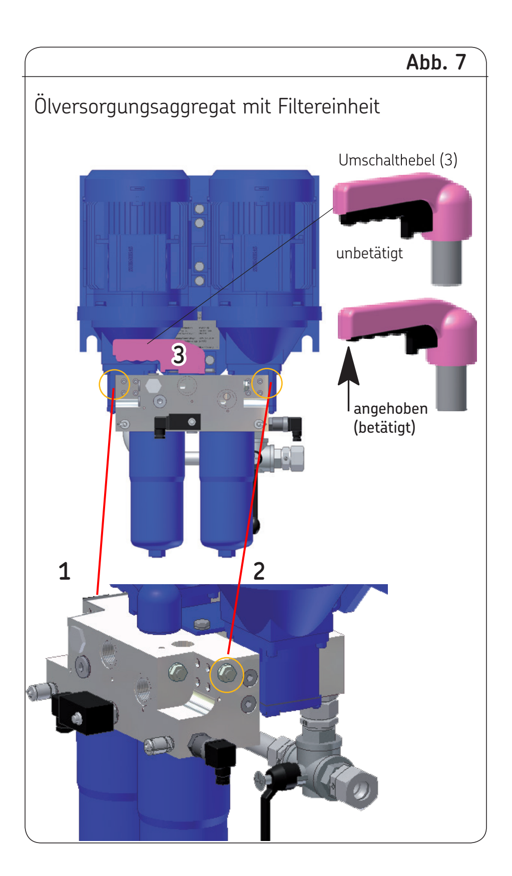


Bei der Entlüftung des Ölversorgungs-Aggregates ist die aktuelle Stellung des Umschalthebels nicht relevant.

☞ **siehe Betriebsanleitung, Kapitel 6.5.2**
- Ölversorgungsaggregat einschalten
- Entlüftungsschrauben (**1** und **2**) um 2 bis 3 Umdrehungen lösen
- Umschalthebel (**3**) (dient auch zum Druck ausgleich) **langsam anheben bis blasenfreies Öl aus beiden Entlüftungs-Schrauben austritt**.
- Entlüftungsschrauben (**1**) und (**2**) anziehen
- Umschalthebel (**3**) absenken

Abb. 7

Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit



5.3 Hauptleitung und Hubtaktpumpe entlüften

- siehe Abbildung 8

Bei den nachfolgenden Arbeitsschritten kann Öl austreten.

☞ Voraussetzung: Ölversorgungsaggregat ist eingeschaltet

- Druckbegrenzungsventil (**1**) an Hauptleitung auf „drucklos“ stellen (öffnen)

☞ Durch Druckabbau in der Hauptleitung erfolgt ein Rückströmen der Luft in den Schmierstofftank.

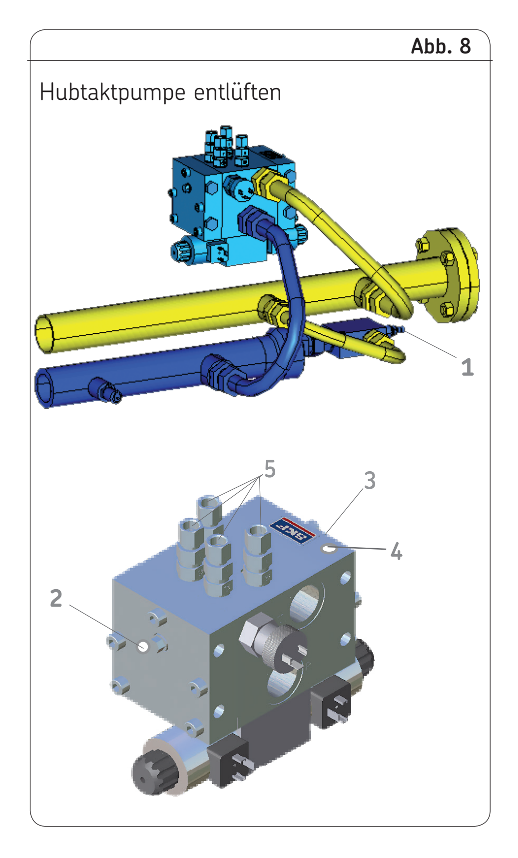
- Druckbegrenzungsventil (**1**) auf 50 bar einstellen
- Entlüftungsschrauben (**2** und **3**) um 2 bis 3 Umdrehungen lösen
- Hubtaktpumpe (**4**) elektrisch oder mechanisch solange betätigen, bis an den beiden Entlüftungsschrauben blasenfreies Öl austritt
  (mechanisch, siehe „Zwischenschmierung auslösen“, Kapitel 5.3.2)
- Entlüftungsschrauben (**2** und **3**) anziehen

☞ **Anzugsmoment 10 Nm**

- Überwurfmuttern (**5**) der Schmierölleitungen der Hubtaktpumpe (**4**) leicht lösen
- bei Austritt von blasenfreiem Öl Überwurfmuttern (**5**) anziehen

Abb. 8

Hubtaktpumpe entlüften



5.3.1 Schmiersystem entlüften

- siehe Abbildung 6

Nach erfolgter Entlüftung des Ölversorgungsaggregates, der Hauptleitung und der Hubtaktpumpen sind die Schmierleitungen zu den Einspritzdüsen zu entlüften.
Ab dem Ölversorgungsaggregat ist dabei je Hubtaktpumpe wie folgt vorzugehen:

- Überwurfmutter an allen Einspritzdüsen um eine Umdrehung lösen
- Hubtaktpumpe elektrisch oder manuell (über „Hand-Not“) solange betätigen, bis an den Einspritzdüsen blasenfreies Öl austritt
- Überwurfmutter wieder anziehen
- Arbeitsschritte an den restlichen Einspritzdüsen wiederholen
- Einspritzdüsen äußerlich säubern

5.3.2 Zwischenschmierung auslösen

Zwischenschmierungen werden zu Prüfzwecken, zum Beispiel vor der Montage des Zylinderkolbens benötigt. Grundsätzlich werden alle Schmierimpulse über das Motormanagement gesteuert. Wird doch einmal ein separater Schmierimpuls benötigt, so kann dieser unter Verwendung eines Stiftes (max. ø 3,5 mm) direkt am 4/2- Wege Magnetventil ausgelöst werden. Hierzu drückt man mit dem Stift den Stößel im Zentrum des rechten oder linken Magneten (runder Teil des Wegeventils) hinein. In gedrücktem Zustand wird das Schmieröl zur rechten oder linken Seite des Zentralkolbens geleitet, daraufhin macht die Pumpe einen Hub, bei dem ein Einzelschmierimpuls ausgelöst wird.

Um einen weiteren Schmierimpuls auslösen zu können muss nachfolgend der gegenüber liegende Magnet mittels Stift betätigt werden (Wechselschaltung).

☞ Vorraussetzung: Das Ölversorgungsaggregat ist eingeschaltet.

- Montagestift (**1**) (max. ø 3,5 mm) in Stößel des linken oder rechten Magneten (**2**) des 4/2-Wege-Magnetventils hineindrücken

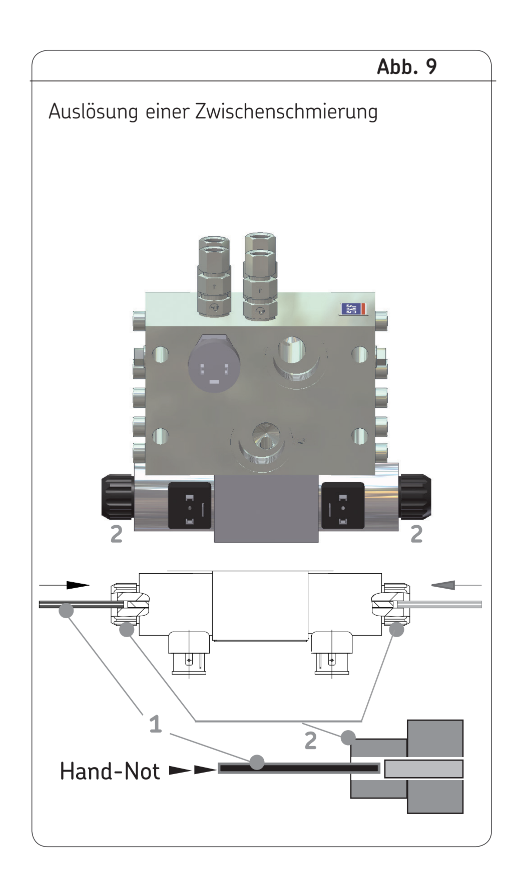
☞ Die Pumpe macht einen Hub bei dem ein Einzelschmierimpuls ausgelöst wird.

- Montagestift (**1**) entfernen

☞ Für einen weiteren Schmierhub ist der Montagestift in den gegenüber liegenden Magneten einführen und zu betätigen (Wechselschaltung).

Abb. 9

Auslösung einer Zwischenschmierung



6. Wartung

6.1 Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich arbeiten die Hubtaktpumpen und das Ölversorgungsaggregat wartungsfrei. Jedoch sollte in regelmäßigen Abständen eine Sichtkontrolle durchgeführt werden.

6.2 Erforderliche Werkzeuge

- Manometer mit einem Messbereich von 0 bis 60 bar, Messanschluss G 1/4“
- Gabelschlüssel SW 10 für Entlüftungsschraube der Hubtaktpumpe
- Gabelschlüssel SW 30 für Filtertopf
- Innensechskantschlüssel SW 4 zum Austausch des 4/2 Wege-Magnetventils
- Montagestift max. ø 3,5 mm zur manuellen Schaltung des 4/2 Wege-Magnetventil

6.3 Wartungsplan

Wartungsbereich	Wartungs-intervalle	Tätigkeit	Bemerkung
Hubtaktpumpe			
Hubtaktpumpe	**wöchentlich**	■	
Elektronik		▲	siehe Betriebsanleitung Motorhersteller
Drucksensor		▲	siehe Kapitel 6.4.1
4/2 Wege-Magnetventil		▲	siehe Kapitel 6.4.2
Ölversorgungsaggregat			
Ölversorgungsaggregat	**wöchentlich**	■	mit Motorhersteller-Angaben vergleichen
Filterwechsel			siehe Kapitel 6.5.1
Zahnradpumpenwechsel		▲	siehe Kapitel 6.5.4

● Reinigen ■ optisches Überprüfen ▲ je nach Bedarf

6.4 Wartungen an der Hubtaktpumpe
6.4.1 Wechsel des Drucksensors

Der Drucksensor (**1**) ist wartungsfrei. Arbeitet der Sensor nicht korrekt, so wird dies sofort durch die fehlende Druckaufbaumeldung für das Schmiersystem angezeigt.

Drucksensorwechsel

☞ Ein eventueller Wechsel des Drucksensors kann notfalls bei laufendem Schmiersystem stattfinden, sofern dieser zügig durchgeführt wird. Der Zylinder wird während des laufenden Wechsels weiterhin mit 75% seiner Schmierleistung versorgt, in der Regel ist eine nachfolgende Entlüftung der Hubtaktpumpe nicht notwendig.

- am Drucksensor (**1**) Stecker (**2**) abziehen
- defekten Drucksensor (**1**) herausschrauben, neuen Drucksensor einschrauben

☞ **maximales Anzugsmoment 25 Nm**

- Stecker (**2**) auf Drucksensor (**1**) aufsetzen

☞ Bei größerem Lufteintritt während dem Drucksensorwechsel ist nachfolgend diejenige Schmierölleitung der Hubtakt pumpe zu entlüften, an der der Druck sensor (innerhalb der Hubtaktpumpe) angeschlossen ist

- Überwurfmutter (**3**) der Schmieröl-leitung leicht lösen
- bei Austritt von blasenfreiem Öl Über-wurfmutter (**3**) anziehen

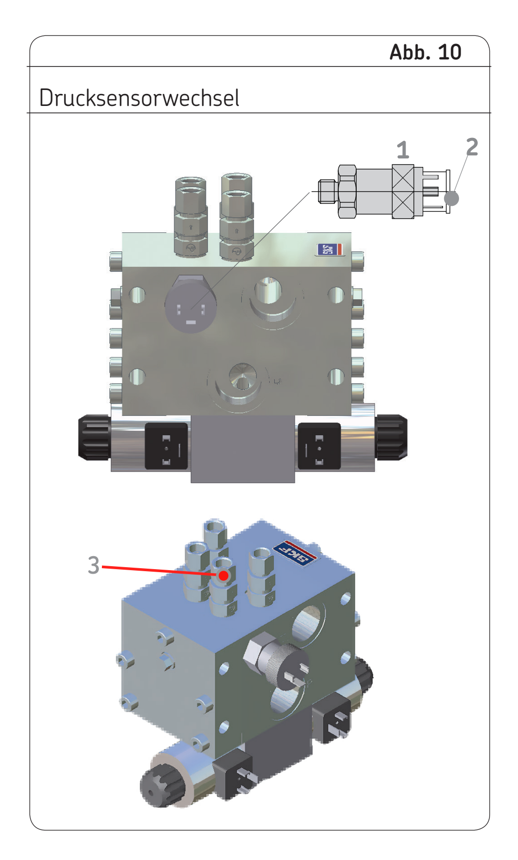


Abb. 10

Drucksensorwechsel

6.4.2 Wechsel des 4/2 Wege-Magnetventils

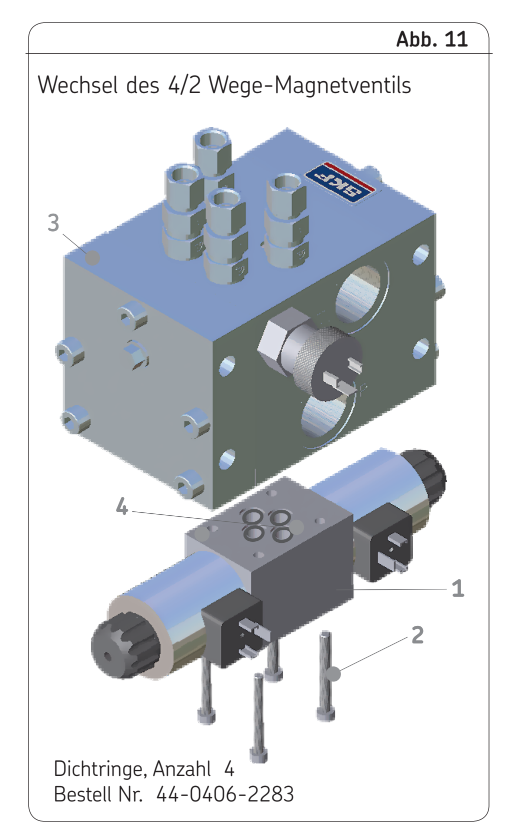
- siehe Abb. 11 und Abb.5 der Montage-anleitung

Vor einem Wechsel des 4/2 Wege-Magnetventils ist das Schmiersystem zu deaktivieren und drucklos zu schalten. Dies geschieht über das Druckentlastungsventil **SV1** am Ölversorgungsaggregat. Das neue 4/2 Wege-Magnetventil ist auf einer sauberen Arbeitsfläche griffbereit abzulegen. Die Dichtflächen des Wegeventils müssen gereinigt und von Fettrückständen gesäubert sein. Auf korrekten Sitz der Dichtringe (**4**) ist zu achten.

- Öl-Auffangwanne unter die Hubtaktschmierpumpe stellen
- beide Steckergehäuse vom Wege-Magnetventil (**1**) abziehen
- Ölversorgungsaggregat ausschalten, mittels Druckentlastungsventil **SV1** (öffnen) System drucklos schalten
- Am 4/2 Wege-Magnetventil (**1**) Innensechskantschrauben (4x) (**2**) mittels Innensechskantschlüssel (SW 4) lösen und entfernen
- altes Wege-Magnetventil (**1**) durch vorsichtiges horizontales Drehen von der Dichtfläche des Pumpengehäuses (**3**) lösen und entfernen
- eventuell zurückbleibende O-Ringe (**4**) von der Dichtfläche des Pumpengehäuses (**3**) entfernen
- Dichtfläche des Pumpengehäuses (**3**) von Ölrückständen reinigen
- neues Wege-Magnetventil (**1**) (mit Dichtringe (**4**)) an Pumpengehäuse (**3**) ansetzen
- mittels Innensechskantschrauben (**2**) (SW 4) Wege-Magnetventil (**1**) über Kreuz leicht anschrauben
- Innensechskantschrauben mit einem Drehmoment von **5 Nm** anziehen

Abb. 11

Wechsel des 4/2 Wege-Magnetventils



Dichtringe, Anzahl 4
Bestell Nr. 44-0406-2283



6.5 Ölversorgungsaggregat SA/B

6.5.1 Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich arbeitet das Ölversorgungs-aggregat wartungsfrei. Jedoch sollten in regelmäßigen Abständen optische und akustische Kontrollen durchgeführt werden. Bei der optischen Kontrolle sollte die Gewichtung auf eventuelle Leckage, lose Teile oder veränderte Kabelverlegung liegen, bei der akustischen Kontrolle auf etwaige Laufgeräusche der Pumpe oder der Elektromotoren.

6.5.2 Umschaltung der Zahnradpumpen

Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Zahnradpumpen, wobei die eine Pumpe als Förderpumpe, die zweite Pumpe als Standby-Pumpe fungiert. Welche der beiden Pumpen des Ölversorgungs-aggregates standardmäßig als Förderpumpe festgelegt ist, geht aus der Betriebsanleitung des Motorherstellers hervor. Durch die Neutral-stellung des 3-Wegeventils (**1**) (Werkseinstell-ung) steht im Normalbetrieb an beiden Pumpenaggregaten Schmieröl mit einem Zulaufdruck von 0 bis 5 bar an. Die beiden vor den Pumpen angebrachten Druckschalter sind aktiviert. Bei Ausbau einer der beiden Pumpen ist der Steuernocken (**2**) des 3-Wegeventils (**1**) nach den jeweiligen Abbildungen 13 bis 14 umzustellen. Gegebenenfalls ist dabei der Umschalthebel (**3**) anzuheben und um 90° zu drehen und abzusenken, bevor mit einer weiteren 90° Drehung der eigentliche Umschaltvorgang durchgeführt wird.

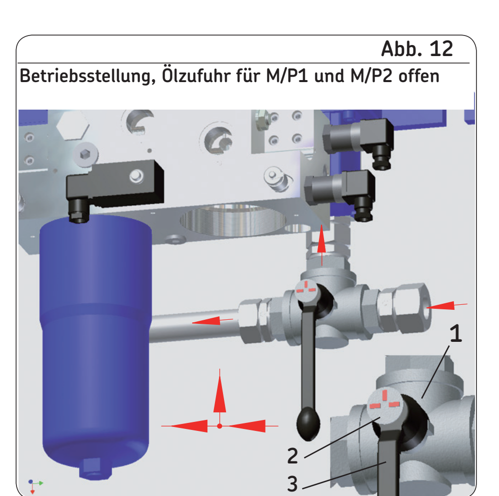


Abb. 12
Betriebsstellung, Ölzufuhr für M/P1 und M/P2 offen

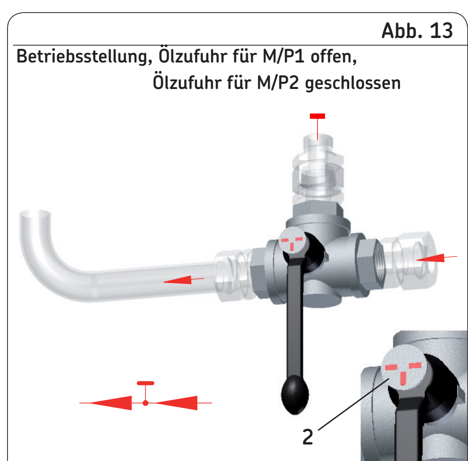


Abb. 13
Betriebsstellung, Ölzufuhr für M/P1 offen, Ölzufuhr für M/P2 geschlossen

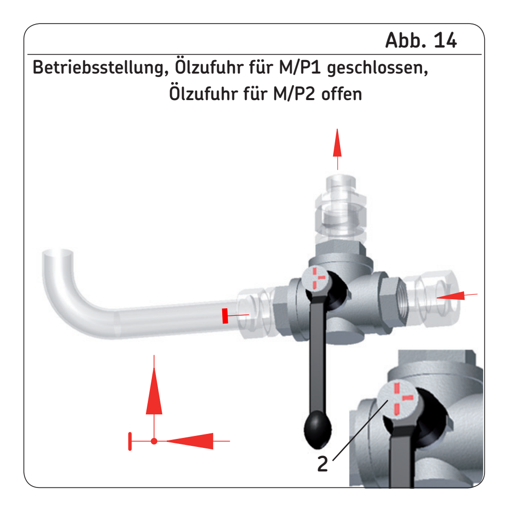


Abb. 14
Betriebsstellung, Ölzufuhr für M/P1 geschlossen, Ölzufuhr für M/P2 offen

6.5.3 Filterwechsel

-siehe Abbildung 15

Der Umschalthebel (**1**) der Filtereinheit steuert das Schmieröls über den Filtertopf 1 oder Filtertopf 2 (aktivierte oder deaktivierte Filter).

Der Umschalthebel (1) zeigt immer in die Richtung des Filtertopfes (2), der zurzeit deaktiviert ist.
Die Umsteuerung über Filtertopf 1 oder Filtertopf 2 erfolgt durch das Anheben und drehen des Umschalthebels (1) um 120°.

Bei Anheben des Umschalthebels (1), **ohne diesen dabei zu drehen**, findet ein Druckausgleich zwischen den beiden Filtertöpfen statt. Um einen optimalen Druckausgleich zu gewährleisten, sollte der Umsteuerschaltvorgang langsam ausgeführt werden (Langsames anheben).

- Öl-Auffangwanne unter die Filtereinheit des Ölversorgungsaggregats stellen

- Umschalthebel (**1**) langsam anheben und um 120° bis zum Einrasten drehen, Umschalthebel (**1**) absenken

☞ Der Griff des Umschalthebel (**1**) steht nun über demjenigen Filtertopf, in dem ein Wechsel des Filterelements (**3**) durchgeführt werden soll.



Achtung!
Bei den nachfolgenden Arbeitsschritten kann Öl austreten.

- Entlüftungsschraube (**5** oder **6**) auf der nun außer Betrieb gesetzten Filterseite um 2 bis 3 Umdrehungen herausdrehen

- Gabelschlüssel (SW 30) an den Sechskant des Filtertopfes (**2**) ansetzen

- Filtertopf (**2**) vorsichtig vom Filtergehäuse (**4**) lösen und entfernen

- Filterelement (**3**) durch leichtes Hin- und Herbewegen nach unten abziehen

- restliches Öl aus dem Filtertopf (**2**) entfernen

- Filtertopf (**2**) mit geeigneten Medium reinigen,
- neues Filterelement (**3**) einsetzen

- O-Ring im Filtertopf überprüfen, ggf. wechseln

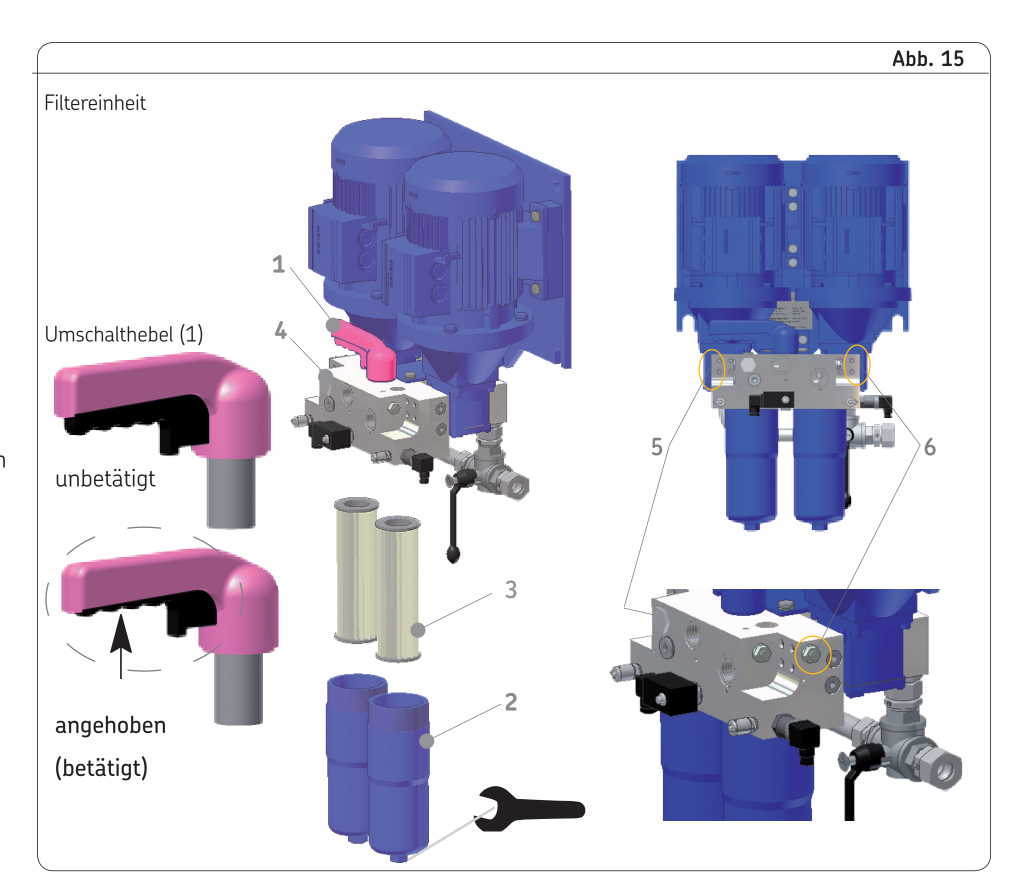
- O-Ring leicht mit Fett oder Öl benetzen

- Filtertopf (**2**) am Filtergehäuse (**4**) ansetzen und mit einem Gabelschlüssel bis zum Anschlag in das Filtergehäuse einschrauben. Anschließend den Filter topf um 1/8 bis 1/2 Umdrehung wieder herausdrehen

☞ Zum Befüllen und nachfolgenden Entlüften des zuvor gewechselten Filterelementes/Filtertopf ist der Umschalthebel so lange anheben, bis blasenfreies Schmieröl aus der bereits geöffneten Entlüftungsschraube austritt.

- Umschalthebel (**1**) so lange anheben, bis blasenfreies Schmieröl aus der Entlüftungsschraube (**5** oder **6**) austritt
- Entlüftungsschraube (**5** oder **6**) anziehen
- gegebenenfalls Umschalthebel (**1**) langsam anheben und um 120° bis zum Einrasten drehen, Umschalthebel (**1**) absenken
- Dichtheitsprüfung durchführen

Abb. 15



6.5.4 Wechsel einer Zahnradpumpe

-siehe Abbildung 16, Seite 44

Das Ölversorgungsaggregat besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Zahnradpumpen, wobei die eine Pumpe als Förderpumpe, die zweite Pumpe als Standby-Pumpe fungiert. Sollte nach langjähriger Nutzung des Ölversorgungsaggregats eine Zahnradpumpe ausfallen, so kann ein Pumpenwechsel bei laufendem Betrieb vorgenommen werden.

Hierzu ist wie folgt vorzugehen:

- Ölwanne unter die auszuwechselnde Zahnradpumpe stellen
- manuelles Ölumschaltventil (**1**) umschalten, siehe Kapitel 6.5.2

an der auszuwechselnde Zahnradpumpe:

- am Pumpenmotor Kabel (**2**) abklemmen
- Montagehilfe (Flaschenzug) über das zu wechselnde Pumpenaggregat montieren



Achtung!
Die Demontagehilfe bzw. Demontagematerial muss für das maximale Gesamtgewicht der zu wechselnden Zahnradpumpe ausgelegt sein.



Gefahr! -Schwebende Last
Nicht unter die losgelöste oder freischwebende Zahnradpumpe treten. Die Sicherheitshinweise, Kapitel 1 der Montageanleitung, sind zu beachten.

- an der Montageöse (**3**) des Pumpenmotor Montageseil (oder Montagekette) befestigen

☞ Weiterhin ist die zu demontierende Zahnradpumpe mittels Montageseile gegen ein eventuelles vertikales Abkippen (nach dem Entfernen der Befestigungsschrauben) zu sichern.

- Zahnradpumpe mittels weitere Montageseile gegen vertikales Abkippen sichern
- hintere Befestigungsschrauben (**4** oder **5**) (DIN912-M6/4x, SW5) am Zulaufflansch (**9**) lösen und entfernen
- vordere Befestigungsschrauben (**6** oder **7**) (DIN912-M6/4x, SW5) des Zahnradpumpen-aggregates lösen

☞ Innerhalb des Steuerblocks (**8**) befinden sich Rückschlagventile. Dieses verhindert ein Zurückströmen und Austreten des geförderten Schmieröls aus der nun losgelösten Steuerblockbohrung.

- Zahnradpumpe leicht anheben, so dass eine Entlastung der Befestigungsschrauben stattfindet
- Befestigungsschrauben (**10** oder **11**) losschrauben und entfernen
- Zahnradpumpe vorsichtig und ohne Verkanten aus dem Ölversorgungsaggregat entfernen
- am Steuerblock (**8**) sowie Zulaufflansch (**9**) O-Ringe erneuern

☞ Benötigte O-Ringe- siehe Kapitel 8, Systemkomponenten, (Ersatzteilkoffer) oder Kapitel 9, Ersatzteile



Achtung!
Bei der nachfolgenden Montage des Zahnradpumpenaggregates ist darauf zu achten, dass die beiden neu eingesetzten O-Ringe nicht beschädigt werden.

- neues oder instand gesetztes Zahnradpumpenaggregat mittels Montagehilfe vorsichtig zwischen Steuerblock (**8**) und Ölumschaltventilblock (**9**) einführen
- Befestigungsschrauben (**10** oder **11**) einsetzen und leicht anziehen
- Befestigungsschrauben (**6** oder **7**) in Steuerblock (8) einsetzen und leicht anziehen
- hintere Befestigungsschrauben (**4** oder **5**) in Zulaufflansch (**9**) einsetzen leicht anziehen
- Befestigungsschrauben (**10** oder **11**) über Kreuz anziehen
  Anzugsmoment 40 Nm
- Zahnradpumpe ausrichten, hintere Befestigungsschrauben (**4** oder **5**) über Kreuz anziehen
  Anzugsmoment 10 Nm
- vordere Befestigungsschrauben (**6** oder **7**) über Kreuz anziehen
  Anzugsmoment 10 Nm
- Kabel (**2**) an Pumpenmotor anklemmen
- manuelles Ölumschaltventil (**1**) zurück in Betriebsstellung schalten, siehe Kapitel 6.5.2
- Drehrichtung des Zahnradpumpenmotors anhand der angebrachten Richtungspfeile überprüfen
- Zahnradpumpenaggregat, Steuerblock (**8**) sowie Zulaufflansch (**9**) auf Dichtheit hin überprüfen
- über motorseitige Steuereinheit Zulaufdruck und Systemdruck überprüfen

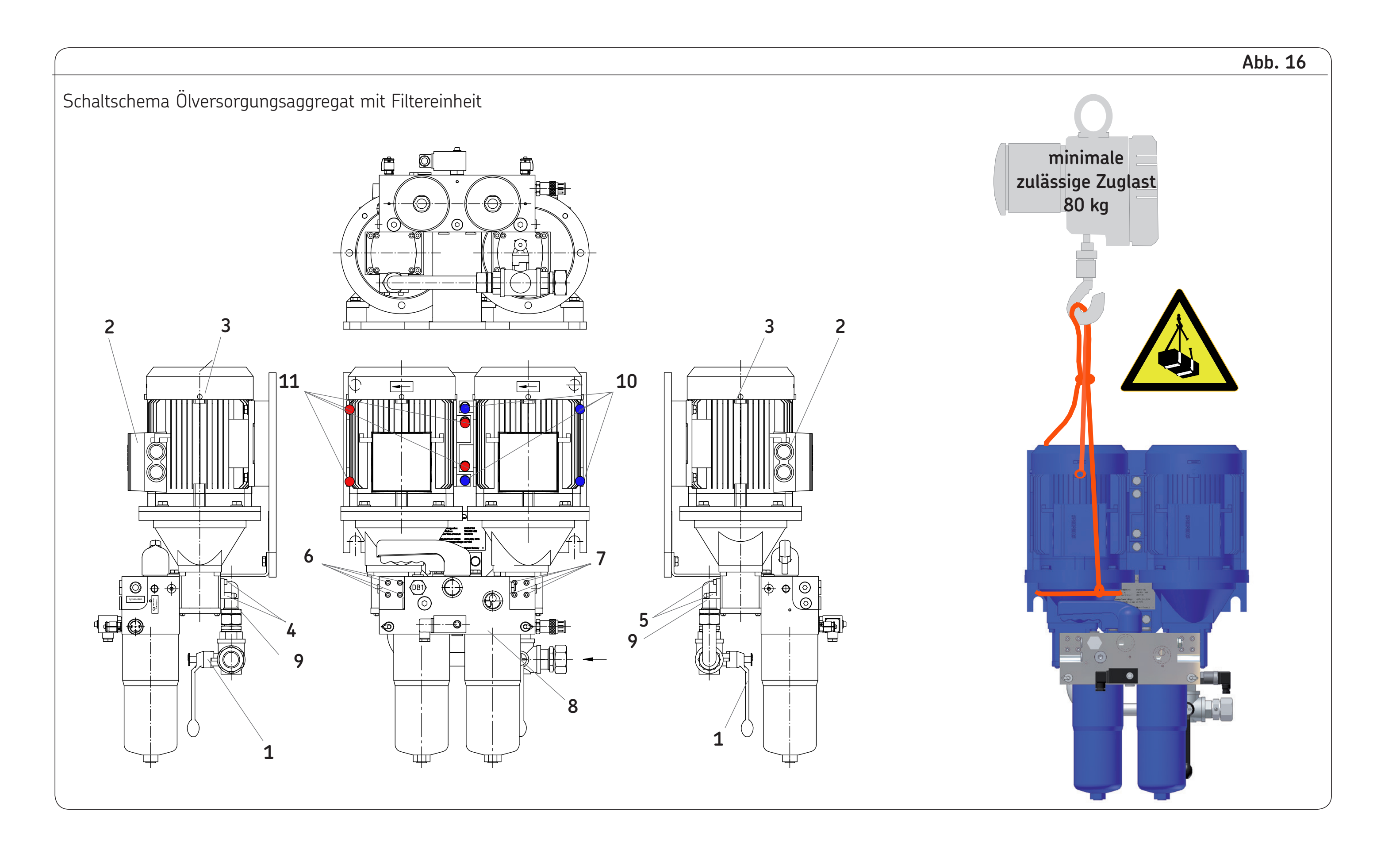


Abb. 16

Schaltschema Ölversorgungsaggregat mit Filtereinheit

6.5.5 Wechsel eines Drucksensors PT

Der Drucksensor ist wartungsfrei. Arbeitet der Drucksensor (PT) nicht korrekt, so wird dies sofort durch die fehlende Druckanzeige angezeigt.

Drucksensorwechsel

☞ Um eine Druckentlastung beim Wechsel des Drucksensors PT zu erreichen, muss kurzfristig das Ölversorgungsaggregat außer Betrieb genommen werden.

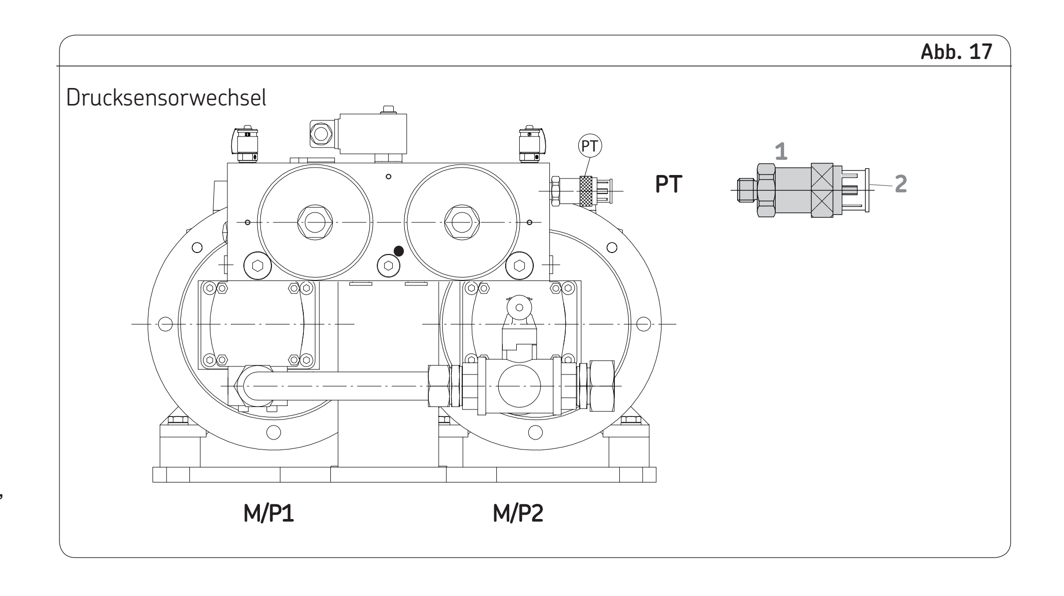
Vorgehensweise:

- **Ölversorgungsaggregat <u>außer</u> Betrieb setzen**
- Am auszuwechselnden Drucksensor (**1**) Stecker (**2**) abziehen
- defekten Drucksensor (**1**) herausschrauben, neuen Drucksensor (**1**) einschrauben

☞ **maximales Anzugsmoment 25 Nm**

- Stecker (**2**) auf Drucksensor (**1**) aufsetzen
- Ölversorgungsaggregat **<u>in</u>** Betrieb setzen

Abb. 17



7. Störung, Ursache und Beseitigung



Achtung!
Bei Funktionsausfall ist grundsätzlich zu prüfen, ob alle technischen Vorgaben unter den gegebenen Betriebsbedingungen eingehalten werden.

7.1 Pumpenstörungen (PDYS)

Störung	Ursache	Beseitigung
keine Funktion der Hubtaktpumpe	Schmieröldruck ist nicht ausreichend	Ölzulauf prüfen
		Druckentlastungsventil (SV1) schließen (NO = Normal geschlossen)
		Einstellung des Druckbegrenzungsventils an der Hauptleitung überprüfen
		Schmieröldruck prüfen ggf. Druckschalter wechseln
	Druckaufbau zu langsam	ggf. Druckschalter oder Steuerung des Motorherstellers wechseln
	4/2-Wege-Magnetventil defekt	4/2-Wege-Magnetventil wechseln
	Pumpen beschädigt	Pumpe wechseln
	ein oder mehrere Einspritzdüsen sind blockiert	Einspritzdüsen überprüfen, gegebenenfalls wechseln
Drucksensor gibt keine Signale weiter obwohl ein Druckwechsel am Schmierölausgang besteht.	Drucksensor defekt	Drucksensor tauschen -siehe Kapitel 6.4.1
	Luft in der Schmierstoffleitung	Schmierleitung entlüften -siehe Kapitel 5.5
	Schmierölldruck ist nicht ausreichend	Schmieröldruck prüfen
	Ölzulauf ist unzureichend	Filterelement wechseln -siehe Kapitel 6.5.3
Pumpe fördert kein Öl	Luft in der Hauptschmierleitung	Ölversorgungsaggregat/Filter entlüften -siehe Kapitel 5.2
		Hauptschmierleitung entlüften - siehe Betriebsanleitung des Motorhersteller
		Hubtaktpumpe entlüften -siehe Kapitel 5.3
	Filterumschalthahn geschlossen	Ölumschaltventils (WV1) auf Durchgang hin umstellen

7.2 Störungen am Ölversorgungsaggregat und Filtereinheit (SA/B)

Störung	Ursache	Beseitigung
kein Druckaufbau	internes Sicherheitsventil oder externes Druckbegrenzungsventil (Hauptleitung) defekt oder falsch eingestellt	Sicherheitsventil/Druckbegrenzungsventil neu einstellen bzw. austauschen
	Pumpe defekt	Umschalten auf Reserve-Pumpe (Kapitel 6.5.2)
	Zulaufdruck fehlt	Zulauf Bzw. Position vom Zulaufventil (WV1) kontrollieren
	falsche Motor-Drehrichtung	Motor-Drehrichtung überprüfen - siehe Drehrichtungspfeil am Motorgehäuse
	Absperrschraube (SV1) geöffnet	Absperrschraube (SV1) schließen (siehe Abb. 4)
laute Pumpengeräusche	Zulaufdruck ungenügend, Kavitation	Zulaufdruck und Betriebsviskosität vom Öl prüfen
	niedrige Anfahrtstemperatur, hohe Ölviskosität	-muss sich bei Betriebstemperatur normalisieren -Ölzulaufventil auf vollständige Öffnung hin überprüfen
Verschmutzungsanzeiger	Filterelement verschmutzt	Filterelement tauschen, bei wiederverwertbares Filterelement dieses mit geeigneten Mitteln reinigen
	elektrische Verbindung unterbrochen	Stecker/Verbindung überprüfen

8. Systembauteile

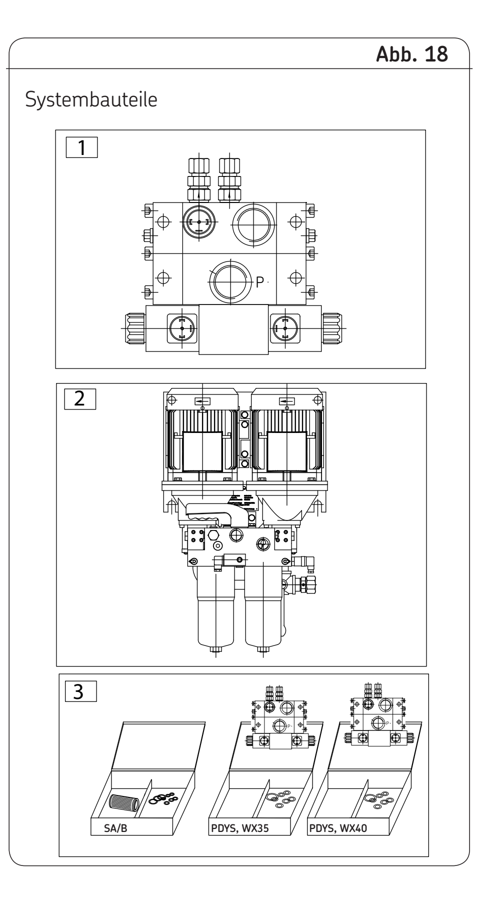
8.1 Für Wärtsilä Motoren des Typs WX35 und WX40

Pos.	Typenbezeichnung	Hubvolumen [mm³]	Auslass-Zahl	Bestell Nr.
1 1)	**Hubtaktpumpe PDYS**			
	Wärtsilä Motor WX35	40	4	**751-542-4201**
	Wärtsilä Motor WX40	60	4	**751-542-6201**
2	**Ölversorgungsaggregat**	**50 Hz [Q]**	**60 Hz [Q]**	
	SA/B 0/162 (*bis 08.2013*)	15 l/min	18 l/min	**799-800-1348**
	SA/B 0/166 (*ab 09.2013*)	11 l/min	13,2 l/min	**799-800-1426**
3 2)	**Aluminium-Ersatzteilkoffer**			
	Ersatzpumpe PDYS mit Zubehör für WX35			**24-9909-0237**
	Lieferumfang = siehe Kapitel 8.2			
	Ersatzpumpe PDYS mit Zubehör für WX40			**24-9909-0238**
	Lieferumfang = siehe Kapitel 8.3			
	Ölversorgungsaggregat SA/B 0/162 *(Q = 15/18 l/min)*			**24-9909-0236**
	Lieferumfang = siehe Kapitel 8.4			
	Ölversorgungsaggregat SA/B 0/166 *(Q = 11/13,2 l/min)*			**24-9909-0264**
	Lieferumfang = siehe Kapitel 8.5			

1) Lieferumfang : 1x je Zylinder
2) Ein Ersatzteilkoffer pro Motor

Abb. 18

Systembauteile





8.2 Ersatzteilkoffer PDYS für Wärtsilä Motor WX35

Ersatzteilkoffer für WX35

(Positionierung, siehe Abbildung 19)

Beschreibung	Pos.	Bestell Nr.	Anzahl
Hubtaktpumpe PDYS	001	751-542-4201	1
4/2 Wege-Magnetventil	9.3.15	161-140-056+924	1
O-Ring	9.3.16	44-0406-2283	4
Drucksensor 0-60 bar	9.3.12	24-1884-2397	1
Ausgangsverschraubung / Rückschlagventil	9.3.14	96-9606-0058	4
Alu Box		169-000-413	1

8.3 Ersatzteilkoffer PDYS für Wärtsilä Motor WX40

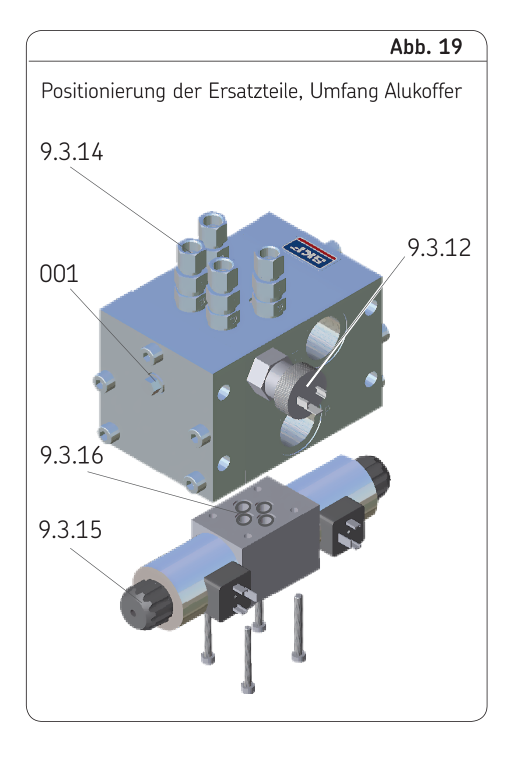
Ersatzteilkoffer Ersatzteilkoffer für WX40

(Positionierung, siehe Abbildung 19)

Beschreibung	Pos.	Bestell Nr.	Anzahl
Hubtaktpumpe PDYS	001	751-542-6201	1
4/2 Wege-Magnetventil	9.3.15	161-140-056+924	1
O-Ring	9.3.16	44-0406-2283	4
Drucksensor 0-60 bar	9.3.12	24-1884-2397	1
Ausgangsverschraubung / Rückschlagventil	9.3.14	96-9606-0058	4
Alu Box		169-000-413	1

Abb. 19

Positionierung der Ersatzteile, Umfang Alukoffer



8.4 Ersatzteilkoffer 24-9909-0236 für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/162
8.5 Ersatzteilkoffer 24-9909-0264 für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/166

Ersatzteilkoffer

(Positionierung, siehe Abbildung 20)

Beschreibung	Pos.	Bestell Nr.	Anzahl	
Drucksensor für SA/B, 0-100 bar (PT),	9.1.3	24-1884-2324	1	
Dichtungssatz SA/B 0/162 (nur bei Ersatzteilkoffer 24-9909-0236)	9.1.4	24-0404-2623	2	Einzelteile, siehe Kapitel 8.6
Dichtungssatz SA/B 0/166 (nur bei Ersatzteilkoffer 24-9909-0264)		24-0404-2630	2	Einzelteile, siehe Kapitel 8.7
Filterelement 25 µm Papier	9.1.5	24-0651-3827	2	
Optische/elektrische Verschmutzungsanzeige 5 bar (PSA)	9.1.8	24-2581-2668	1	
Sicherheitsventil 60 bar	9.1.9	28-2103-0050	1	
Alu Box	9.1.10	169-000-413	1	

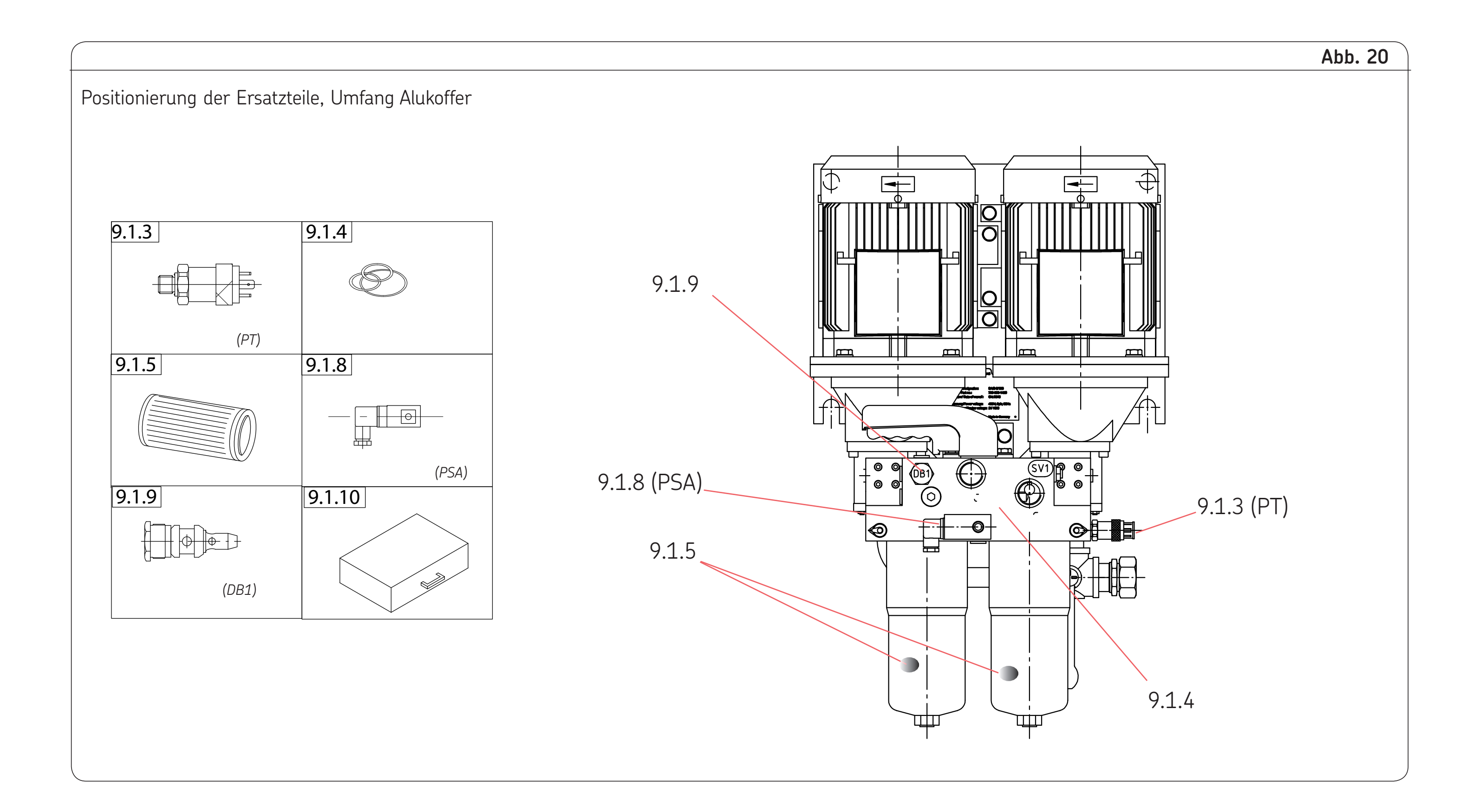


Abb. 20

Positionierung der Ersatzteile, Umfang Alukoffer

8.6 Dichtungssatz 24-0404-2623 für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/162
8.7 Dichtungssatz 24-0404-2630 für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/166

Dichtungssatz

Beschreibung	Pos.	Anzahl
Dichtring CU	9.2.1	4
Dichtring CU	9.2.2	4
Dichtring CU	9.2.3	3
Wellendichtring	9.2.4	1
Sicherungsring	9.2.5	1
Runddichtring NBR	9.2.6	2
Dichtmutter M12	9.2.7	2
Runddichtring NBR	9.2.8	2
Entlüftungsschraube	9.2.9	2
Ventilinnenteile ITL	9.2.10	1
Dichtring CU	9.2.11	3
Dichtring CU	9.2.12	8
Dichtring CU	9.2.13	2
Runddichtring NBR	9.2.14	2

Abb. 21

Dichtungssatz Alukoffer, Positionierung siehe Abbildung 22

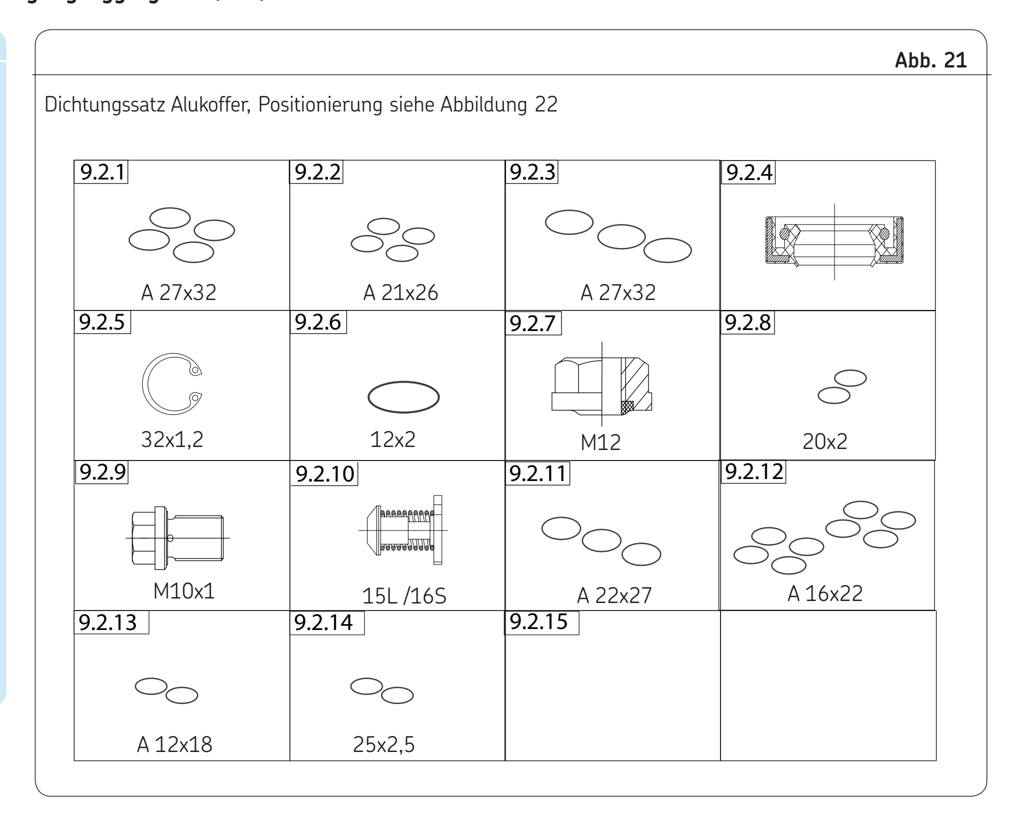


Abb. 22

Dichtungssatz 24-0404-2623 oder 24-0404-2630

9.2.4/ 9.2.5

9.2.9

9.2.7
9.2.6

9.2.14

9.2.12

9.2.8

9.2.13

9.2.10
9.2.11

9.2.1
9.2.2
9.2.3

9. Ersatzteile

9.1 Bestellbare Ersatzteile

Ersatzteile

Positionierung- siehe Seite 56

Beschreibung	Pos.	Bestell Nr.	Anzahl
Dichtungssatz für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/162	9.3.1	24-0404-2623	jeweils 1 Stück
Dichtungssatz für Ölversorgungsaggregat SA/B 0/166		24-0404-2630	
Filterelement 25µm, Papier	9.3.2	24-0651-3827	
Filterelement 25µm, Edelstahl, reinigbar	9.3.3	24-0651-3829	
Zahnradpumpe Q = 15/18 l/min bei 50/60 Hz	9.3.6	24-1560-2254	
Zahnradpumpe Q = 11/13,2 l/min bei 50/60 Hz		24-1560-2252	
Kupplungshülse	9.3.7	96-1600-0862	
Kupplungsnabe, Motorseite	9.3.8	96-1628-0862	
Kupplungsnabe, Pumpenseite	9.3.9	44-1019-2014	
Elektromotor, 2,2 kW, 1000 rpm, 50 Hz 2.64 kW, 1200 rpm, 60 Hz	9.3.10	84-1708-3812	
Elektr./optische Verschmutzungsanzeige, 5 bar (PSA)	9.3.11	24-2581-2668	
Drucksensor Systemdruck, 0-100 bar (PT) / Drucksensor Hubtaktpumpe	9.3.12	24-1884-2324	
Sicherheitsventil, 60 bar (DB1)	9.3.13	28-2103-0050	
Ausgangsverschraubung mit Rückschlagventil	9.3.14	96-9006-0058	
4/2 Wege-Magnetventil	9.3.15	161-140-056+924	
O-Ring NBR	9.3.16	44-0406-2283	
Alu Box 150x460x335	9.3.17	169-000-413	

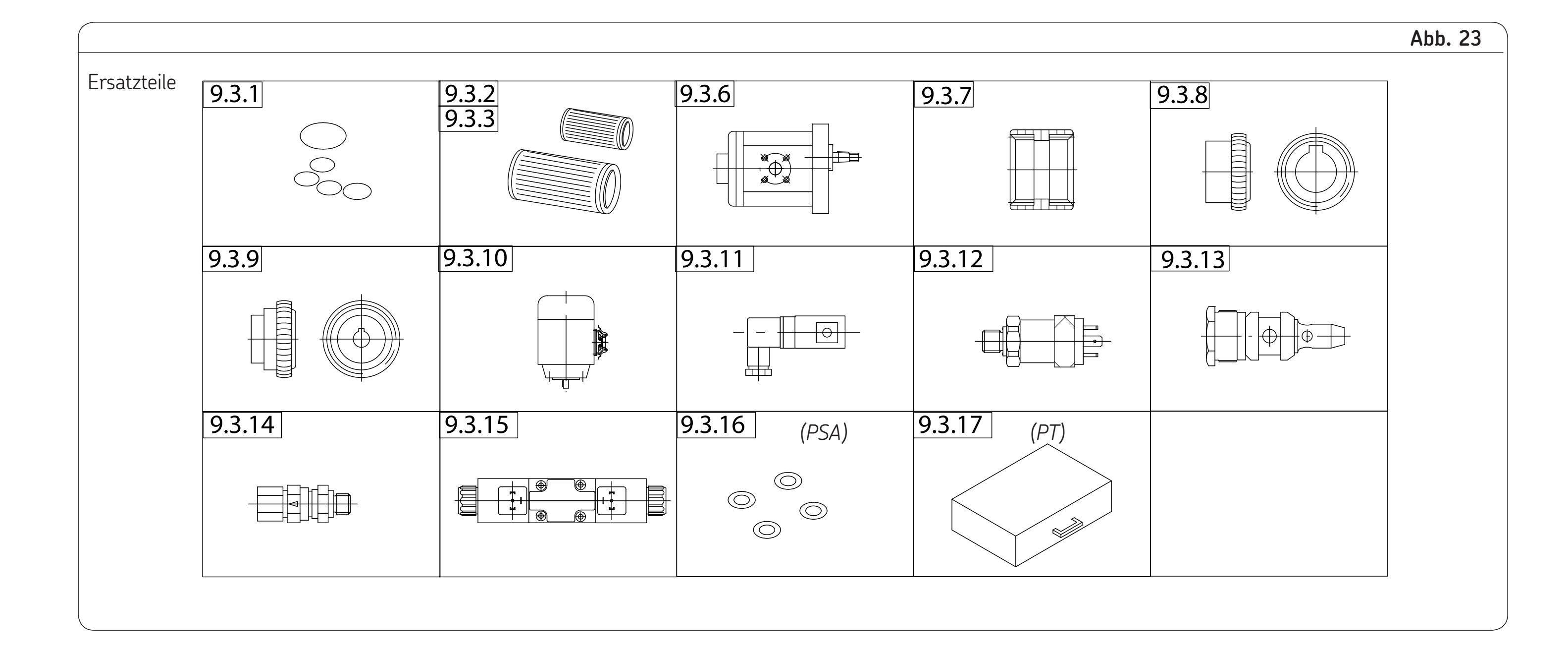
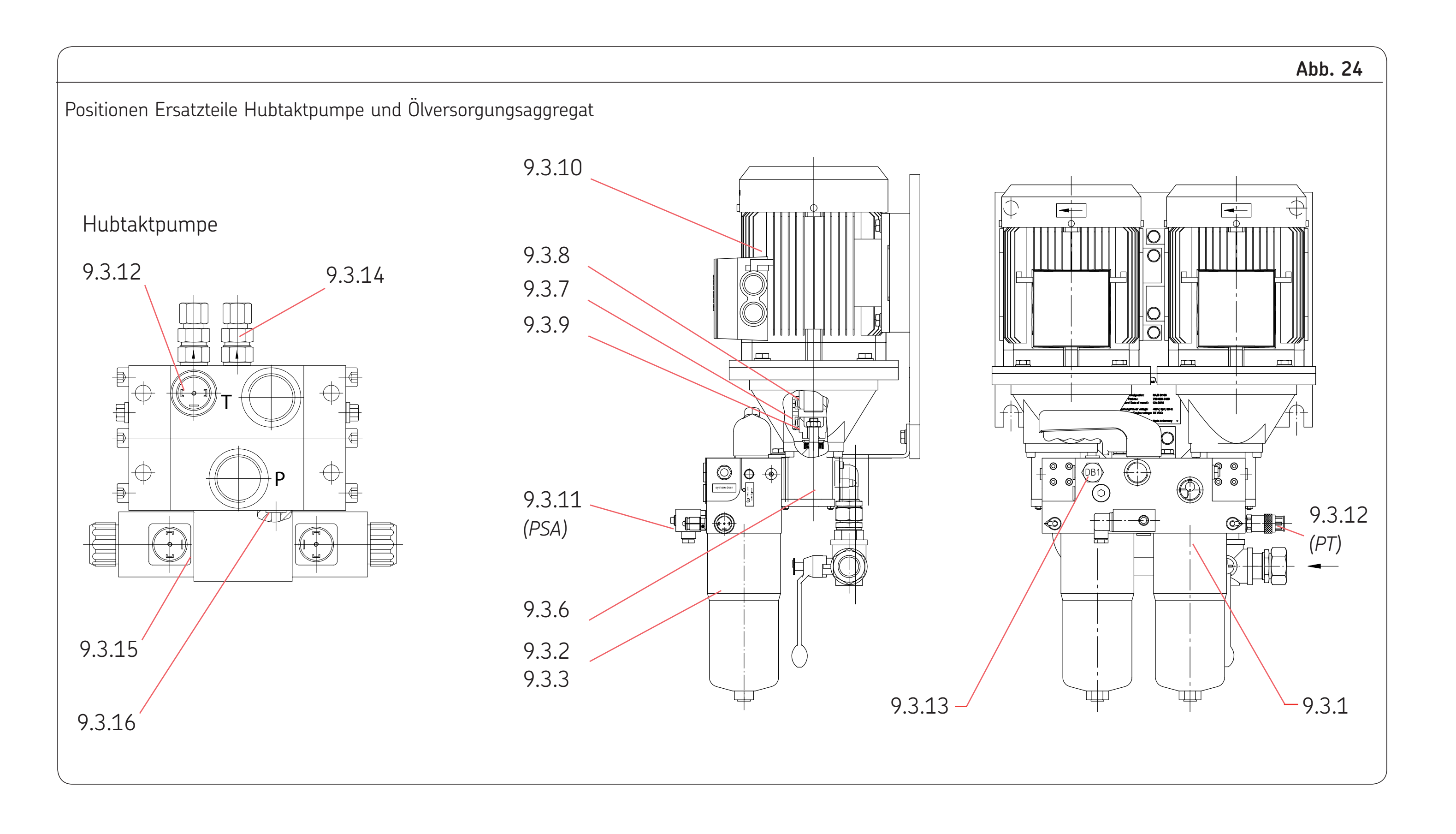

Abb. 23
Ersatzteile
9.3.1
9.3.2
9.3.3
9.3.6
9.3.7
9.3.8
9.3.9
9.3.10
9.3.11
9.3.12
9.3.13
9.3.14
9.3.15
9.3.16
(PSA)
9.3.17
(PT)

Abb. 24

Positionen Ersatzteile Hubtaktpumpe und Ölversorgungsaggregat



Bestell-Nummer: **951-170-210-DE**

Alle Produkte der SKF Lubrication Systems Germany AG dürfen nur bestimmungsgemäß, wie in dieser Montageanleitung mit dazugehöriger Betriebsanleitung beschrieben, verwendet werden. Werden zu den Produkten Montage-/ Betriebsanleitungen geliefert, sind diese zu lesen und zu befolgen. Nicht alle Schmierstoffe sind mit Zentralschmieranlagen förderbar! Auf Wunsch überprüft SKF den vom Anwender ausgewählten Schmierstoffe auf die Förderbarkeit in Zentralschmieranlagen. Von SKF Lubrication Systems Germany AG hergestellte Schmiersysteme oder deren Komponenten sind nicht zugelassen für den Einsatz in Verbindung mit Gasen, verflüssigten Gasen, unter Druck gelösten Gasen, Dämpfen und denjenigen Flüssigkeiten, deren Dampfdruck bei der zulässigen maximalen Temperatur um mehr als 0,5 bar über dem normalen Atmosphärendruck (1013 mbar) liegt.
Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass gefährliche Stoffe jeglicher Art, vor allem die Stoffe, die gemäß der EG RL 67/548/EWG Artikel 2, Absatz 2 als gefährlich eingestuft wurden, nur nach Rücksprache und schriftlicher Genehmigung durch die SKF Lubrication Systems Germany AG in Zentralschmieranlagen und Komponenten der SKF Lubrication Systems Germany AG eingefüllt und mit ihnen gefördert und/oder verteilt werden dürfen.

Competence center for industrial applications

SKF Lubrication Systems Germany AG

Motzener Straße 35/37 · 12277 Berlin · Germany
PF 970444 · 12704 Berlin
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111
www.skf.com/schmierung

SKF Lubrication Systems Germany AG

2. Industriestraße 4 · 68766 Hockenheim · Germany

Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101
www.skf.com/schmierung

Pulse Lubrication System
for cylinder lubrication on large 2-stroke crosshead engines

Assembly Instructions according to EG RL 2006/42/EG for partly completed machinery with corrosponting operating instruction



CLU5 Pulse Lubrication System

Masthead

These assembly instructions with associated operating instructions pursuant to EC Machinery Directive 2006/42/EC are an integral part of the described product and must be kept for future use.
These assembly instructions with associated operating instructions have been prepared in accordance with the established standards and rules for technical documentation, VDI 4500 and EN 292.

Service

If you have technical questions, please contact the following offices:

SKF Lubrication Systems Germany AG

Berlin Plant
Motzener Strasse 35/37
12277 Berlin
Germany
Tel. +49 (0)30 72002-0
Fax +49 (0)30 72002-111
www.skf.com/lubrication

Hockenheim Plant
2. Industriestrasse 4
68766 Hockenheim
Germany
Tel. +49 (0)62 05 27-0
Fax +49 (0)62 05 27-101
www.skf.com/lubrication

Table of contents

Assembly instructions



Operating instruction

Information concerning EC Declaration of Conformity and EC Declaration of Incorporation

The product:
timed lubricator of the series: PDYS
oil supply unit of the series: SA/B 0/162
SA/B 0/166
is hereby confirmed to comply with the essential protection requirements stipulated by the Directive(s) of the Council on the approximation of laws of the Member States concerning:

- Machinery Directive 2006/42/EC
- Low Voltage Devices 2006/95/EC
- Electromagnetic Compatibility 2004/108/EC

Notes:

(a) This declaration certifies compliance with the aforementioned Directives, but does not constitute a guarantee of characteristics.

(b) The safety instructions in the documentation enclosed with the product must be observed.

(c) The commissioning of the products here certified is prohibited until the machine, vehicle or similar in which the product is installed conforms with the provisions and requirements of the applicable Directives.

(d) The operation of the products at non-standard supply voltage, as well as non-adherence to the installation instructions, can negatively impact the EMC characteristics and electrical safety.

We further declare:

- The aforementioned product is, according to EC Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II Part B, designed for installation in machinery / for incorporation with other machinery to form a machine. Within the scope of application of the EC Directive, commissioning shall be prohibited until the machinery in which this part is installed conforms with the provisions of this Directive.

- The aforementioned product may, with reference to EC Directive 97/23/EC concerning pressure equipment, only be used in accordance with its intended use and in conformity with the instructions provided in the documentation. The following must be observed in this regard: The product is neither designed nor approved for use in conjunction with fluids of Group 1 (Dangerous Fluids) as defined in Article 2, Para. 2 of Directive 67/548/EEC of June 27, 1967.

The product is neither designed nor approved for use in conjunction with gases, liquefied gases, pressurized gases in solution, vapors, or such fluids whose vapor pressure exceeds normal atmospheric pressure (1013 mbar) by more than 0,5 bar at their maximum permissible temperature.
When used in conformity with their intended use, the products supplied by SKF Lubrication Systems Germany AG do not reach the limit values listed in Article 3, Para. 1, Clauses 1.1 to 1.3 and Para. 2 of Directive 97/23/EC. They are therefore not subject to the requirements of Annex I of the Directive. Consequently, they do not bear a CE marking in respect of Directive 97/23/EC. SKF Lubrication Systems Germany AG classifies them according to Article 3, Para. 3 of the Directive.
The Declaration of Conformity and Incorporation forms part of the product documentation and is supplied together with the product.

Explanation of safety and informational symbols and safety signal words

You will find these symbols, which warn of specific dangers to persons, material assets, or the environment, next to all safety instructions in these operating instructions.
Please heed these instructions and proceed with special care in such cases. Please forward all safety instructions to other users.

Instructions attached directly to the machines/ grease lubrication pump units, such as rotational directional arrows and fluid connection labels, must be followed. Replace such signs if they become illegible.



You are responsible!

Please read the assembly and operating instructions thoroughly and follow the safety instructions.

Hazard symbols

 General hazard
DIN 4844-2-W000

 Electrical voltage/current
DIN 4844-2-W008

 Hot surface
DIN 4844-2-W026

 Suspended load

 Slip hazard
DIN 4844-2-W028



Warning of potentially explosive atmosphere
DIN 4844-2-W021

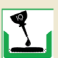
Safety signal words and their meaning

Signal word	Meaning
Danger!	Danger of bodily injury
Warning!	Danger of damage to property and the environment
Note!	Provides additional information

Informational symbols

 Note

 Wear hearing protection

 Environmentally sound disposal

● Prompts an action

○ Used for itemizing

➔ Refers to other facts, causes, or consequences

☞ Provides additional information

Assembly instructions according to Machinery Directive 2006/42/EC, Annex VI

The assembly instructions fulfill the Machinery Directive indicated above with regard to partly completed machinery. Partly completed machinery, which includes the product described herein, is only intended to be incorporated into or assembled with other machinery or other partly completed machinery or equipment, thereby forming machinery to which the above-mentioned Directive applies.

1. Safety instructions

General information



Warning!
These assembly instructions with associated operating instructions must be read and properly understood by the installer and the responsible technical personnel/operator before installation and commissioning.

The CLU5 pulse lubrication system is manufactured in accordance with the generally accepted rules and standards of industry practice and with occupational safety and accident prevention regulations. Risks may, however, arise from its usage and may result in physical harm to persons or damage to other material assets. The CLU5 pulse lubrication system may only be used in proper technical condition and in observance of the assembly and operating instructions.
In particular, any malfunctions which may affect safety must be remedied immediately.

Intended use

The CLU5 pulse lubrication system with modular timed lubricator PDYS and separate monitoring electronics and oil supply unit SA/B is used for cylinder lubrication of large Wärtsilä 2-stroke crosshead engine designs RI-flex35 and WX40.
The CLU5 pulse lubrication system may only be operated with approved paper filter elements (or approved, cleanable stainless steel filter elements) with a filter mesh of 25 µm.
The CLU5 pulse lubrication system can be used to pump all mineral oils up to and including class SAE 50 with an operating viscosity (kinematic viscosity) between 25 and 2 000 mm²/s.
The use of synthetic oils requires prior approval from SKF Lubrication Systems Germany AG.

Any other usage is deemed non-compliant with the intended use and could result in damage, malfunction, or even injury.



In addition to the operating instructions, general statutory regulations and other binding
regulations for accident prevention and environmental protection (recycling /disposal) must be observed and applied.

Dangers of non-compliance with safety instructions

Non-compliance with the safety instructions can endanger persons
as well as the environment and the device.
Non-compliance with the safety instructions nullifies any claims for compensation for damages. The results of non-compliance can, for example, include the following risks:

- Breakdown of important functions of the machine/system
- Failure of prescribed methods of maintenance and repair
- Hazard to persons due to electrical, mechanical, and chemical exposure and maintenance
- Environmental hazard due to leakage of hazardous substances.

Authorized personnel

Only qualified personnel may install, operate, maintain, and repair the CLU5 pulse lubrication system described in these instructions. Qualified personnel are persons who have been trained, assigned, and instructed by the system operator. Such persons are familiar with the relevant standards, rules, accident prevention regulations, and operating conditions as a result of their training, experience, and instruction. They are qualified to carry out the required activities and in doing so recognize and avoid potential hazards.
The definition of qualified personnel and the prohibition against employing non-qualified personnel are laid down in DIN VDE 0105 and IEC 364.

Assembly work



Wear hearing protection
Hearing protection must be worn during all work on a running CLU5 pulse lubrication system.

The procedure for turning off the motor/systems as described in the engine manufacturer's operating instructions must be observed.
During all assembly work, observe the local accident prevention regulations as well as the applicable operating and maintenance specifications.

General note

The service life of the CLU5 pulse lubrication system is limited. The CLU5 pulse lubrication system must therefore undergo a function and leak test at regular intervals. Perform appropriate repairs in the event of malfunctions, leaks, reduced feeding performance, or rust. The affected components may need to be replaced.
The maintenance and service intervals specified by the engine manufacturer or the licenser must therefore be observed.

Electric shock hazard

Only appropriately trained qualified personnel may establish electrical connections for the pulse lubrication system in observance of the local conditions for connections and local regulations (e.g., DIN, VDE).

Pressure equipment

In particular, we call your attention to the fact that hazardous materials of any kind, especially those materials classified as hazardous by EC Directive 67/548/EEC, Article 2, Para. 2, may only be filled into SKF centralized lubrication systems and components and delivered and/or distributed with such systems and components after consulting with and obtaining written approval from **SKF Lubrication Systems Germany AG**.
No products manufactured by SKF are approved for use in conjunction with gases, liquefied gases, pressurized gases in solution, or such fluids whose vapor pressure exceeds normal atmospheric pressure (1 013 mbar) by more than 0,5 bar at their maximum permissible temperature.

Approved lubricants



Refer to the approval lists provided by the engine and system manufacturer (Wärtsilä) or licenser.

Environmental danger posed by lubricants



The lubricant mixtures recommended by the manufacturer meet current safety regulations. Nevertheless, oils and greases in general pose a threat to ground water and the storage, processing, and transport of greases require taking special precautions.

Disclaimer of liability

SKF Lubrication Systems Germany AG shall not be responsible for damages:

- Caused by contaminated or unsuitable lubricants
- Caused by the installation of non-original SKF components or SKF spare parts
- Caused by inappropriate usage
- Resulting from improper assembly or configuration
- Resulting from incorrect electrical connection
- Resulting from improper response to malfunctions.
- Resulting from incorrect tubing dimensions and system interlocking

2. Overview

Oil supply unit,
Assembly instructions, Chapter 3.3

Oil supply unit,
Operating instructions,
Description, Chapter 4.2.2
Commissioning, Chapter 5.2

Maintenance, Chapter 6.5

Filter unit
Assembly instructions, Chapter 3.3
Filter unit,
Operating instructions,
Description, Chapter 4.2.2
Commissioning, Chapter 5.2
Maintenance, Chapter 6.5.3

Injector nozzles

Assembly of timed lubricator,
Assembly instructions
Chapter 3.2
Timed lubricator,
Operating instructions,
Description, Chapter 4.2.1
Commissioning, Chapter 5.3
Maintenance, Chapter 6.4

Cylinder Control Module
CCM-20
Cylinder #8

Cylinder Control Module
CMM-20
Cylinder #1

LOCAL Display Unit
LDU 20

Control box
E44

Example system 8 WX35

3. Assembly

3.1 General notes

The daily service tank must be positioned at least 3,25 m to maximum 6,25 m above the height of the intake to the system filter.
The timed lubricator must be installed on a level surface. It must not be under stress.
Ensure sufficient clearance during installation for later service and maintenance work.
The pipelines connected to the timed lubricator must be pressure-tight and free from stress. The pipelines should be secured so that they are not vulnerable to vibration.
The lubrication lines to the injector nozzles should be laid on a constantly rising gradient in order to ensure automatic venting.



Note!
Air pockets must be carefully removed. Air pockets interfere with the overall functioning of the lubrication system and may result in high subsequent damage (increased cylinder and piston wear).

3.2 Assembly of timed lubricator PDYS

The timed lubricator is installed using M10 screws. Because the installation location is determined by the customer, consult the assembly instructions from the engine manufacturer for the minimum screw length and the required tightening torque.

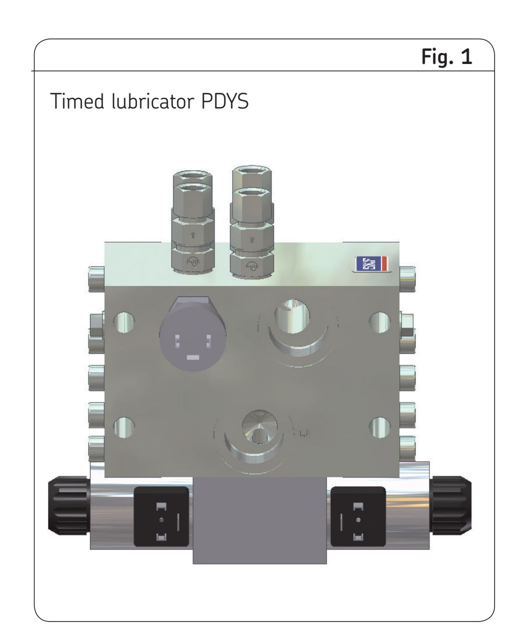


Note!
Make sure that tightening torque is adequate when installing the timed lubricator.
Consult the assembly instructions from the engine manufacturer for the prescribed tightening torque.

- Follow assembly instructions from the engine manufacturer.

Fig. 1

Timed lubricator PDYS



3.2.1 Hydraulic connections

Connections on timed lubricator PDYS

1.1 Connection "**P**" lubricating oil inlet,
standard thread: . . . G1

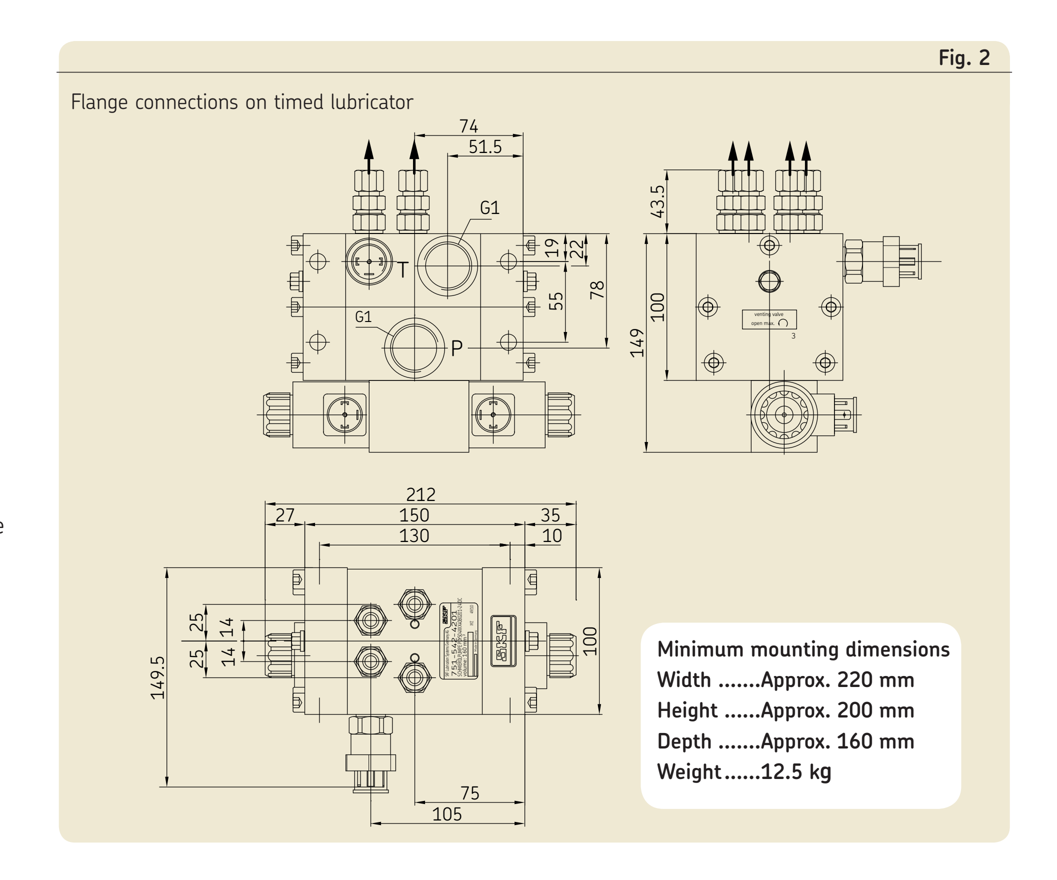
1.2 Tank connection "T"
For returning lubricating oil to tank return line.
Standard thread: . . . G1

1.3 Lubricating oil line connections (4x)
Outlet threads: . . . . G 1/4
Pipe diameter: . . . . . . Ø 6 mm

Consult the assembly instructions from the engine manufacturer for the prescribed tightening torques.

Fig. 2

Flange connections on timed lubricator



Minimum mounting dimensions
Width ....Approx. 220 mm
Height ......Approx. 200 mm
Depth ....Approx. 160 mm
Weight......12.5 kg

3.2.2 Characteristics of timed lubricator PDYS

Fig. 3

Timed lubricator flow diagram

Ambient temperature . . . . . 0 °C to + 45 °C

Type: . . . . Timed lubricator
Drive system . . . . Electrical/ hydraulic

Mounting position . . . . Outlets on top
Line installation. . . . . Rising

Number of outlets. 4
Displacement per stroke . . and outlet:
Version 751-542-4201 . 40 mm^3
Version 751-542-6201 . 60 mm^3
Port size . . . . Ø6 mm
Operating viscosity
(kinematic viscosity) . . 25 to 2 000 mm^2/s [1])[2])

Pump weight, empty. . . . . . Approx. 12.5 kg

Hydraulic system
Supply pressure . . . . 50 bar ± 5 bar
Back pressure at outlet . . . . <50 bar

Electrical system
4/2 directional solenoid valve 24 VDC
Pressure sensor . . . . 24 VDC/4 to 20 mA
Connector socket. . . . . . . DIN EN 175301-803-A

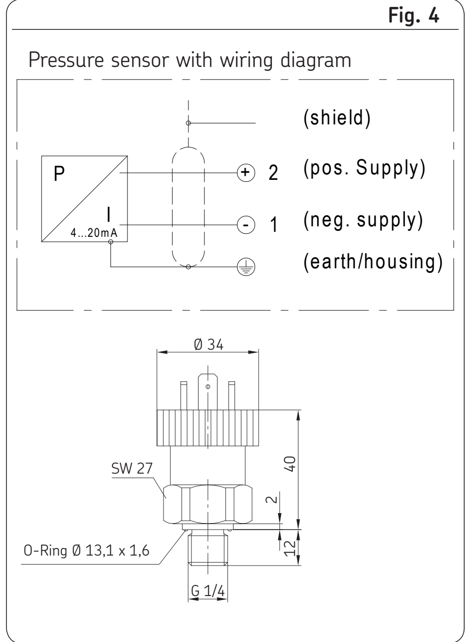
1) The effective operating viscosity of the lubricating oil used must be adjusted to the specifications above (using data sheet from oil manufacturer). The maximum permissible value of 2 000 mm^2/s may only be exceeded after consulting with the engine manufacturer.

2) When using injector nozzles, the recommended operating viscosity is 100 to 360 mm^2/s.

3.2.3 Pressure sensor on timed lubricator

Fig. 4

Pressure sensor with wiring diagram



- Connect pressure sensor acc. to wiring diagram.

Characteristics

Measuring range . . . . 0 to 60 bar
Output signal . . . . 4 to 0,20 mA

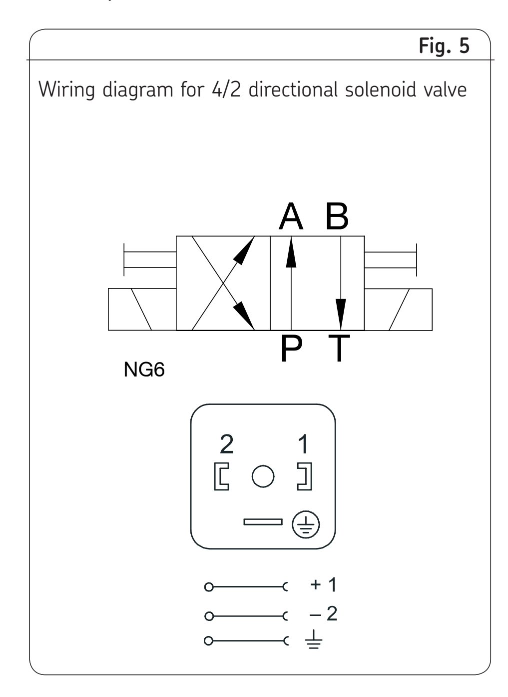
Electrical data

Output signal . . . . 4 to 20 mA
Rated voltage . . . . 24 (9 to 32) VDC
Rise time . . . . Typ. 0.1 ms (at fg 2.5 Hz)
Protection class IP65

Mechanical data

Sensor material 1.4542 (AISI630)
Housing material . . . . 1.4301 (AISI304) + 1.4542
Connector socket . . . . EN 175301-803-A
Tightening torque . . . . 25 Nm
Weight . . . . Approx. 110 g

3.2.4 4/2 directional solenoid valve



- Connect 4/2 directional solenoid valve acc. connection diagram.

Characteristics

Design . . . . 4/2 directional solenoid valve (NG6)
Type. . . . . Slide valve
Line connection . . . . Valve unit
Mounting position . . . . Horizontal
Max. operating pressure . . In P, A, B 320 bar
Max. operating pressure . . In T 160 bar
Type of actuation . . . . Electromagnetic with manual emergency actuation
Tightening torque . . . . 5 Nm
Weight . . . . 2,2 kg

Electrical characteristics

Voltage . . . . 24 V DC ± 10%
Rated current . . . . 1,29 A
Cycle duration factor. . . . . 100 % ON-time
Protection class . . . . IP65 per
IEC and DIN 40 050
Electrical connection . . . . Connector socket
EN 175301-803-A

3.3 Assembly of oil supply unit with filter unit

The oil supply unit is installed using 4x M20 screws. Because the installation location is determined by the customer, consult the assembly instructions from the engine manufacturer for the minimum screw length and the required tightening torque.

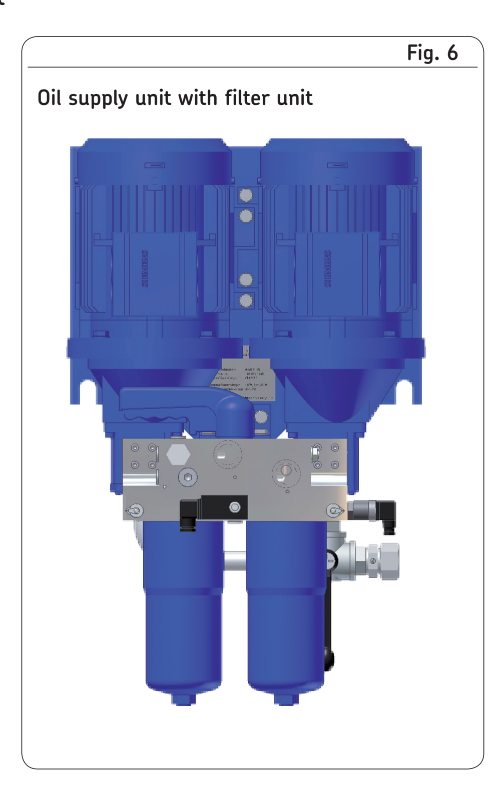


Note!
Make sure that tightening torque is adequate when installing the oil supply unit.
Consult the assembly instructions from the engine manufacturer for the prescribed tightening torque.
When installing the oil supply unit, ensure sufficient clearance for later filter replacement and unit replacement. Consult the drawing below for the minimum clearance.
The electric motors on the pumps must be free of contaminating influences.

- Follow assembly instructions from the engine manufacturer.

Fig. 6

Oil supply unit with filter unit



3.3.1 Hydraulic connections

Connections on oil supply unit with filter unit

- see Figure 7

1.1 Connection "**S**" lubricating oil inlet, pipe diameter: **Ø 35 mm**

1.2 Connection "**P**" lubricating oil outlet, standard thread: **G1**

1.3 Tank connection "**T**"
For returning lubricating oil to tank return line, standard thread: **G 1**

Consult the assembly instructions from the engine manufacturer for the prescribed tightening torques.

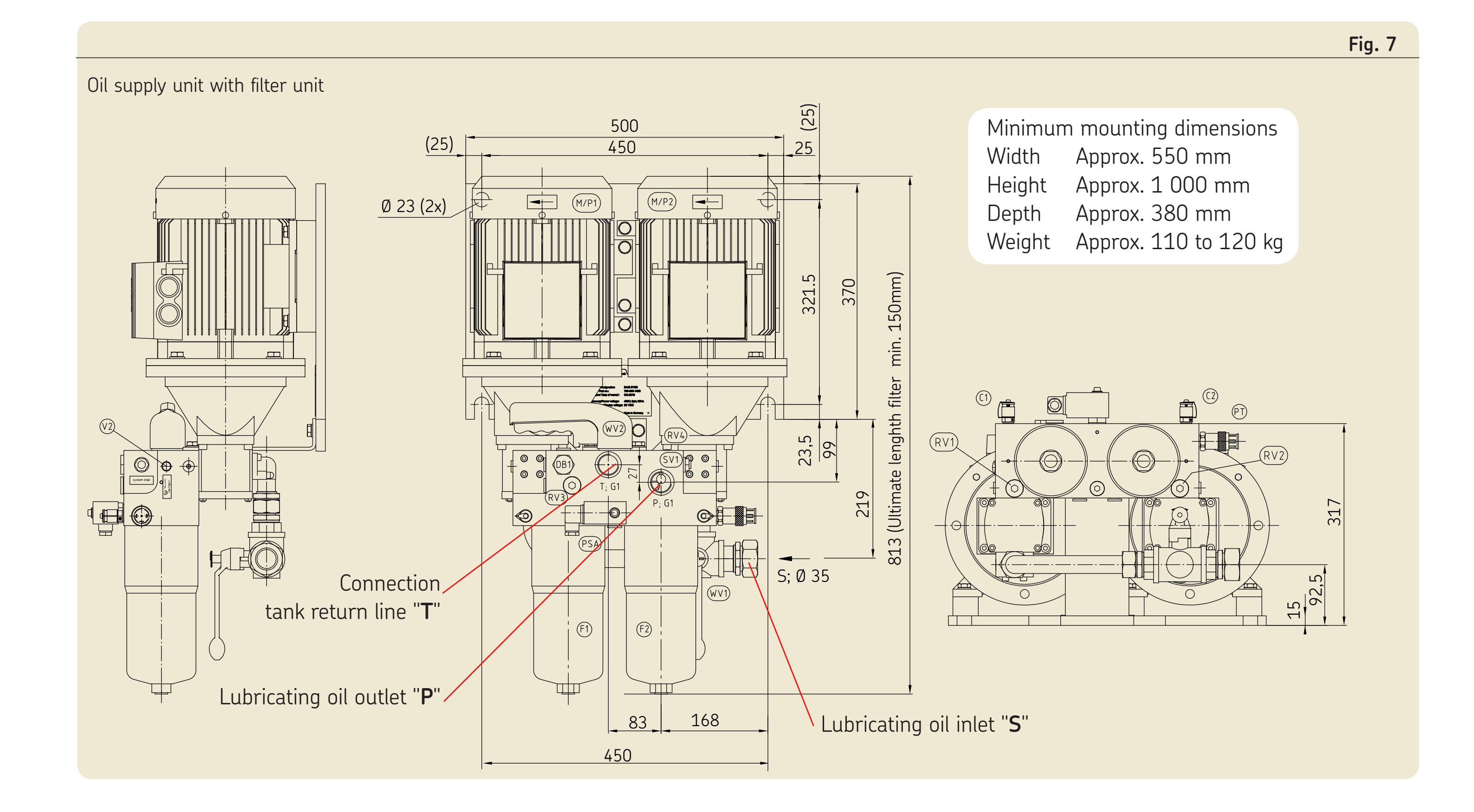
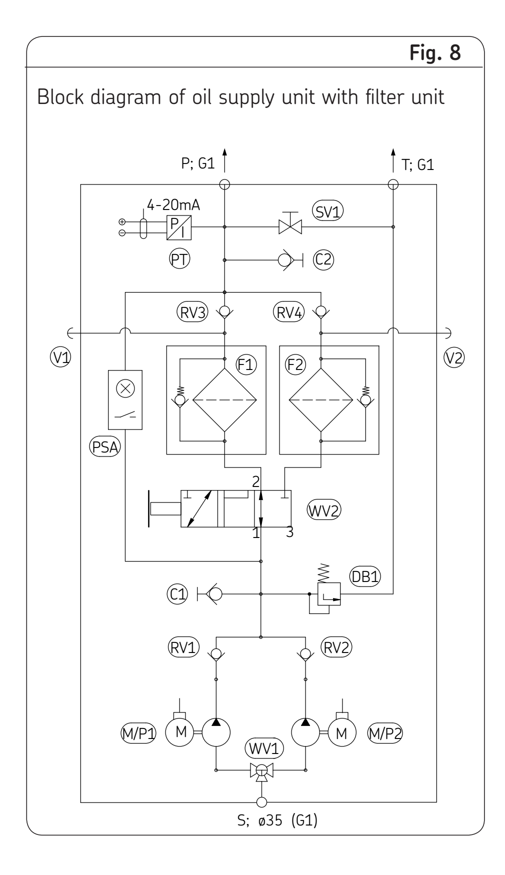

Fig. 7
Oil supply unit with filter unit
Minimum mounting dimensions
Width Approx. 550 mm
Height Approx. 1 000 mm
Depth Approx. 380 mm
Weight Approx. 110 to 120 kg
500
450
(25)
25
(25)
Ø 23 (2x)
M/P1
M/P2
321.5
370
813 (Ultimate lenghth filter min. 150mm)
23,5
99
219
V2
WV2
RV4
DB1
SV1
RV3
T; G1
P; G1
27
PSA
WV1
F1
F2
S; Ø 35
Connection
tank return line "T"
Lubricating oil outlet "P"
Lubricating oil inlet "S"
83
168
450
C1
C2
PT
RV1
RV2
317
92,5
15

Fig. 8

Block diagram of oil supply unit with filter unit



Positioning of oil supply unit with filter unit

Item	Description	
PT	System pressure sensor	
PSA	Electrical and visual contamination indicator	
WV1	3-way directional control valve at inlet	(oil change-over valve)
WV2	3-way directional control valve on filter	(filter change-over valve)
SV1	Pressure relief valve,operating status NO = closed	
F1	Filter 1 with bypass 7 bar	
F2	Filter 2 with bypass 7 bar	
M/P1	Motor/pump 1	
M/P2	Motor/pump 2	
RV1	Check valve, pump 1	
RV2	Check valve, pump 2	
RV3	Check valve, filter 1	
RV4	Check valve, filter 2	
DB1	Pressure relief valve 60 bar	
C1	Measurement connector 1	
C2	Measurement connector 2	
V1	Vent plug for filter 1	
V2	Vent plug for filter 2	

3.3.2 Characteristics of oil supply unit

Ambient temperature	0 °C to + 45 °C	
Drive	Electrical	
Motor and pump		
Pump motor	**Motor type**	**Motor type**
Rated motor output	**2,2 kW**	**2,64 kW**
Rated voltage	230/400 V AC	265/460 V D/Y
Rated frequency	50 Hz	60 Hz
Rated speed	1 000 rpm	1200 rpm
Protection class	IP55 Th.Cl. 155(F)	IP55 Th.Cl. 155(F)
Volumetric flow, nominal		
SAB 0/162	15 l/min	18 l/min
SAB 0/166	11 l/min	13.2 l/min

Hydraulic system

Operating pressure . . . . . . 50 bar
Admission pressure . . . . . . Max. 3.5 bar

Electrical system

Connector socket . . . . .DIN EN 175301-803-A

Mounting position: . . . . .Vertical
Operating viscosity
(kinematic viscosity) . . . . .25 to 2 000 mm^2/s [1])
Oil supply unit, complete, empty. . . . . . . .Approx. 110 to 120 kg

1) *The effective operating viscosity of the lubricating oil used must be adjusted to the specifications above (using data sheet from oil manufacturer). The maximum permissible value of 2 000 mm^2/s may only be exceeded after consulting with the engine manufacturer.*



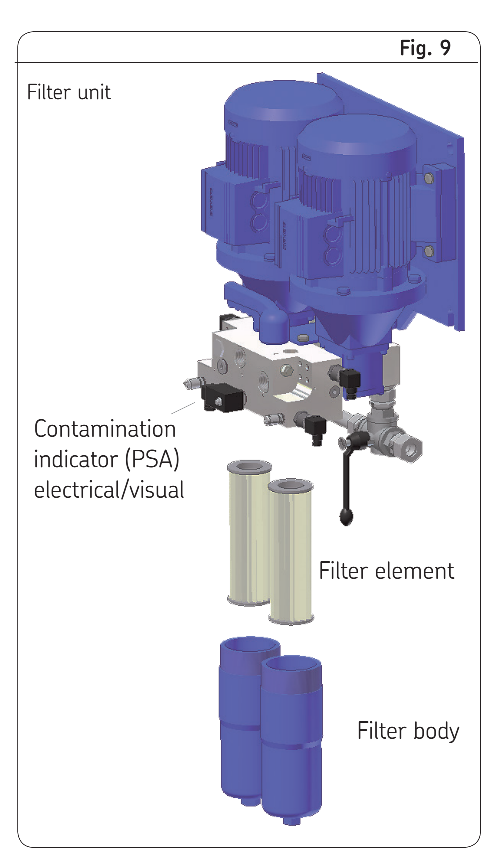
3.3.3 Characteristics of filter unit

Ambient temperature 0 °C to + 45 °C
Operating pressure . . . 50 bar
Filter rating . . . . 25 µm paper
Bypass . . . . 7 bar
Switch configuration. . . NO-contact

Electrical system
Pressure difference Δp . 5 bar
Maintenance indicator . . max. 250 VAC,
. . . . max. 200 VDC
Connector socket . . DIN EN 175301-803-A

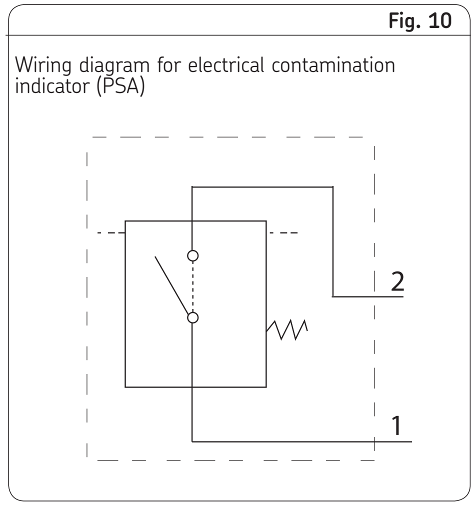
Note!
Cleanable filter elements made of stainless steel with identical technical data are available as a special design on request.

Fig. 9



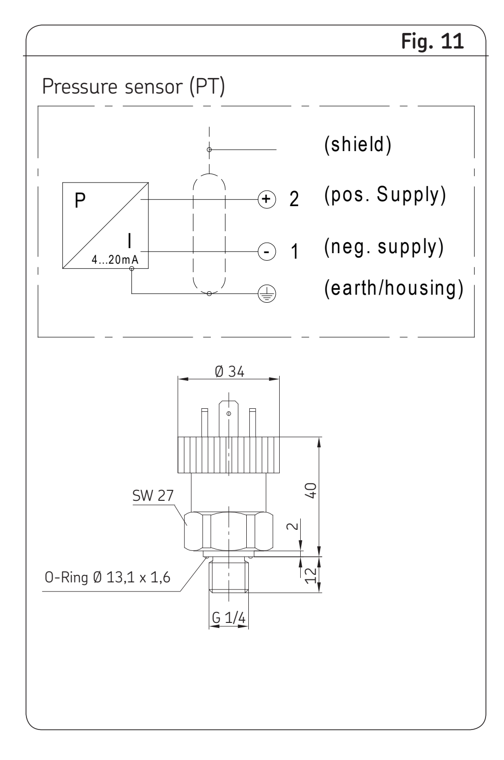
3.3.4 Electrical contamination indicator

Fig. 10



- Connect electrical contamination indicator acc. to connection diagram.

3.3.5 System pressure sensor (PT)



Characteristics

Measuring range . . . . 0 to 100 bar
Output signal . . . . 4 to 20 mA

Electrical data

Output signal . . . . 4 to 20 mA
Rated voltage . . . . 24 (9 to 32) VDC
Rise time . . . . Typ. 0,1 ms/10 to 90% nominal pressure

Ambient conditions

Operating temperature . . . . 0 to 45 °C
Protection class IP65

Mechanical data

Sensor material 1.4542 (AISI630)
Housing material 1.4301 (AISI304)
Connector socket . . . . EN 175301-803-A
Tightening torque . . . . 25 Nm
Weight . . . . Approx. 110 g

- Connect pressure sensor acc. to wiring diagram.

CLU5 Pulse Lubrication System

for cylinder lubrication of Wärtsilä diesel motors of series WX35 and WX40

Operating instructions associated with assembly instructions

acc. to EC Dir. 2006/42/EC for partly completed machinery

1. Safety instructions



Warning!
These operating instructions must be read and properly understood by the installer and the responsible technical personnel/operator before installation and commissioning.

The safety instructions listed in Chapter 1, "Safety instructions," of the assembly instructions also apply without restrictions to these operating instructions.



In addition to the operating instructions, general statutory regulations and other binding regulations for accident prevention and environmental protection (recycling/disposal) must be observed and applied.

2. Transport, delivery, and storage

SKF Lubrication Systems Germany AG products are packaged in accordance with standard commercial practice according to the regulations of the recipient's country and DIN ISO 9001. During transport, safe handling must be ensured and the product must be protected from mechanical effects such as impacts. The transport packaging must be marked "Do not drop!".



Warning!
Do not tilt or drop the product.

There are no restrictions for land, air, or sea transport.
After receipt of the shipment, the product(s) must be inspected for damage and for completeness according to the shipping documents. Keep the packaging material until any discrepancies have been resolved.
SKF Lubrication Systems Germany AG products are subject to the following storage conditions:

2.1 Lubrication units

- Ambient conditions: dry and dust-free surroundings, storage in well ventilated dry area
- Storage time: max. 24 months
- Permissible humidity: < 65%
- Storage temperature: 0 - 40°C
- Light: avoid direct sun or UV exposure and shield nearby sources of heat

2.2 Electronic and electrical devices

- Ambient conditions: dry and dust-free surroundings, storage in well ventilated dry area
- Storage time: max. 24 months
- Permissible humidity: < 65%
- Storage temperature: 0 - 40°C
- Light: avoid direct sun or UV exposure and shield nearby sources of heat

2.3 General notes

- The product(s) can be enveloped in plastic film to provide low-dust storage.
- Protect against ground moisture by storing on a shelf or wooden pallet.
- Bright-finished metallic surfaces, especially wearing parts and assembly surfaces, must be protected using long-term anti-corrosive agents before storage.
- At approx. 6-month intervals: Check for corrosion. If there are signs of corrosion, reapply anti-corrosive agents.
- Drives must be protected from mechanical damage.

3. Assembly

3.1 Information on assembly

The assembly procedure for the CLU5 pulse lubrication system is described in detail in the assembly instructions associated with these operating instructions. Information/instructions about assembling the pump unit beyond the scope of the assembly instructions are contained later in this chapter.



Danger!
Wear hearing protection



Note!
Environmentally sound disposal of leaked lubricant

3.2 Assembly of the CLU5 pulse lubrication system

- Assembly must be performed in accordance with the enclosed assembly instructions and the additional information/instructions contained in this chapter.

3.3 Dismantling and disposal



Note!
The applicable national environmental regulations and statutes are to be adhered to upon dismantling and disposing of the timed lubricator PDYS and the oil supply unit SA/B.
The product can also be returned to SKF Lubrication Systems Germany AG for disposal, in which case the customer is responsible for reimbursing the costs incurred.

4. Description

4.1 System description

Reliable and durable systems are required for cylinder lubrication of large 2-stroke diesel motors used to power ships and generators. The CLU5 pulse lubrication system is based on an oil supply unit with integrated filter unit and up to eight modular timed lubricators with external monitoring electronics. These are connected to downstream injector nozzles that lubricate cylinder's wall or, depending on the actuation time, the piston ring package or piston skirt.
A central main line extending from the oil supply unit supplies all timed lubricators with lubricant simultaneously.

A pressure relief valve (adjusted on 50 bar according to the engine manufacturer) at the end of the main line is used to convey excess lubricating oil into the tank return line. The main line is constantly pre-tensioned and acts as an external pressure accumulators and provides hydraulic drive for the timed lubricators.

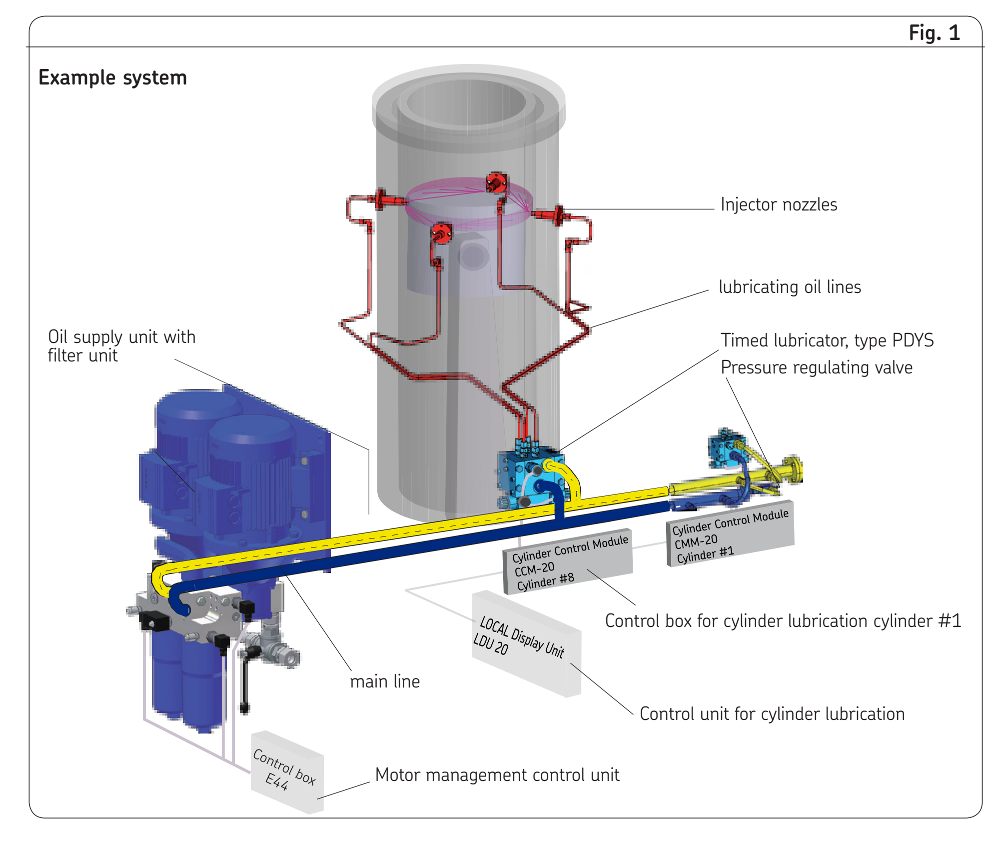
If a changeover signal is issued to the 4/2 directional solenoid valve (to one of the timed lubricators) through the monitoring electronics, the solenoid valve changes over, which also causes the central piston in the timed lubricator to change over. The central piston moves against the four static delivery pistons. A predefined quantity of lubricant then passes through control grooves on the control piston to reach all outlets of the feeding timed lubricator.
From there, over the lubricating oil lines, it is metered dynamically and under high pressure to the injector nozzles assigned to the pump. At the same time as the changeover operation, the opposite side of the central piston is filled with lubricating oil. When the 4/2 directional solenoid valve switches again, causing the central piston to change over, a predefined quantity of lubricant is again metered to the injector nozzles assigned to the pump.
The central piston is then back in its initial position. The complete changeover procedure for the delivery piston thus consistent of two consecutive delivery strokes.

The injector nozzles have the task of lubricating the cylinder wall at precisely timed intervals. The lubricating procedure can be performed earlier or later, i.e. at or above the piston, depending on the time when electronic actuation is performed.

The piston then transports the oil into the upper portion of the cylinder so that optimum lubrication and corrosion protection can be achieved.
When using the timed lubricator PDYS, four injector nozzles per cylinder are supplied with lubricating oil simultaneously.
Depending on the load and operating state, a lubrication pulse can be triggered on every piston stroke and/or crankshaft revolution.
The monitoring electronics corrects minor differences in response time if necessary, so that the injection of the lubricant is initiated accurately to an angular degree.
Significant reductions in lubricant consumption can be achieved by optimizing the timing.

Fig. 1

Example system



4.2 System components

4.2.1 Timed lubricator

This timed lubricator is a modern, high-performance pump. It feeds a fixed metered quantity of lubricant to the injector nozzles with millisecond precision at a time determined by the motor management system's monitoring electronics.
The timed lubricator comes standard with a dual-controlled 4/2 directional solenoid valve and a pressure sensor.
It has four outlets, each of which is equipped with one check valve.
The timed lubricator is driven by a constantly pressurized (pretensioned) main line.

Figure 1

Oil enters port "P" and flows into pressure chamber "A" through a 4/2 directional solenoid valve.

Figure 2

The control piston moves due to the pressure increase in pressure chamber "A," as the opposite side (pressure chamber "B") has a non-pressurized connection to the tank port (return line) through the directional control valve. The central piston cannot be moved at this time, as the volume of lubricating oil in metering chamber "B" cannot be displaced and the central piston has greater displacement resistance and greater inertia.

Fig. 2

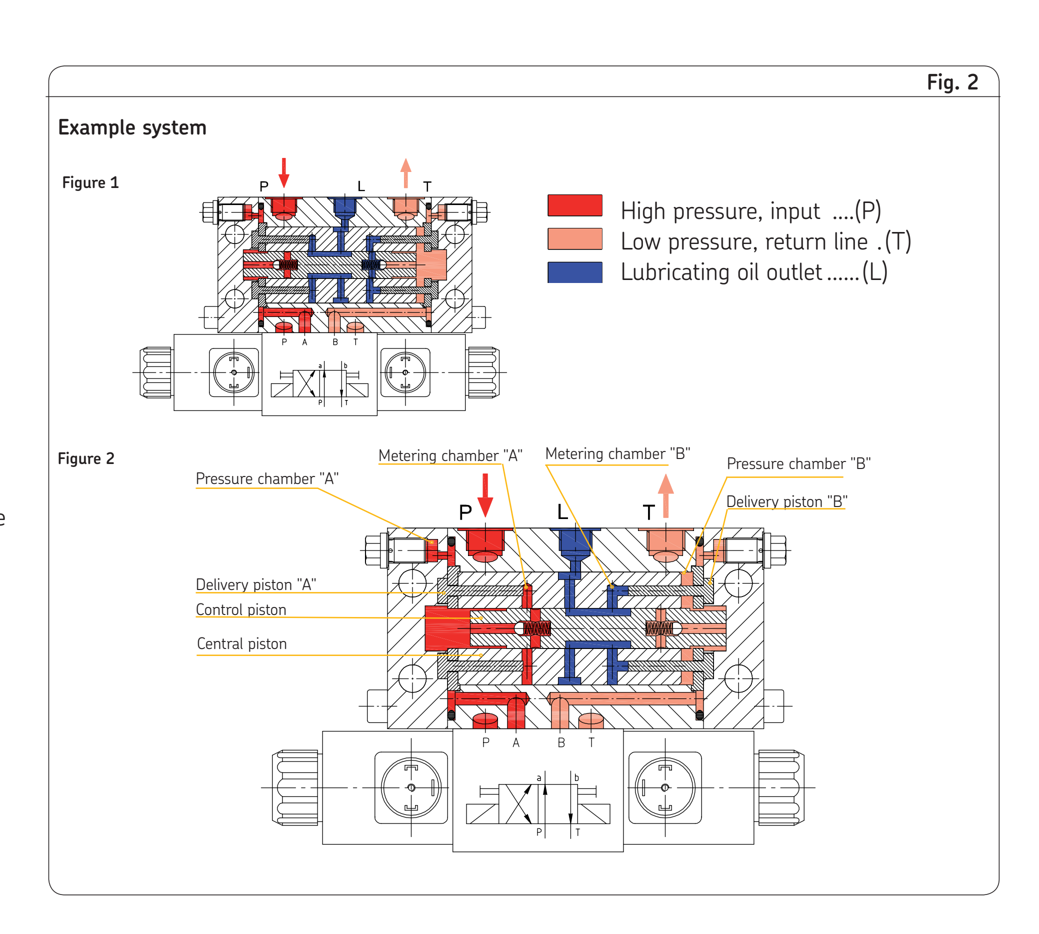
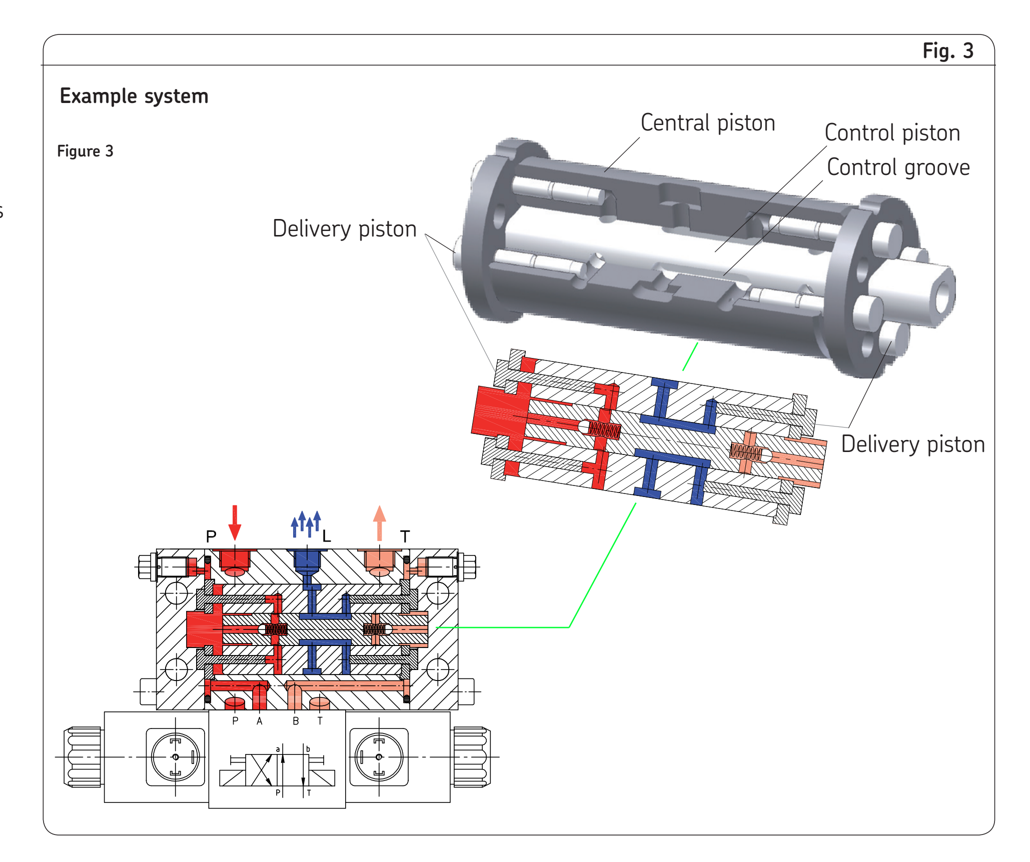


Figure 3

As soon as the control piston reaches its end position, it, through its central control grooves and exterior control bores, opens connection ducts through which the volume of lubricating oil in metering chamber "B" is expelled through the subsequent movement of the central piston to the lubrication point outlet. At the same time, metering chamber "A" is filled with new lubrication oil through the check valve located on the control piston side of pressure chamber "A." In the process, the central piston moves to the stop and the pump is ready for the next metering.
A new metering is initiated by changeover of the directional control valve and therefore runs in the opposite direction, from side B to side A.

Fig. 3

Example system



4.2.2 Oil supply unit with filter unit
4.2.2.1 Oil supply unit

- see Figures 4 and 5

The oil supply unit consists of two gear pumps, one of which is used as a standby pump. Changeover of the pumps is performed by the motor management system.
The lubricating oil is suctioned through the 3-way directional valve (**WV1**) and fed to the pump (**M/P1** or **M/P2**).

The pump feeds the lubricating oil to the downstream filter unit through a check valve (**RV1** or **RV2**).
A pressure relief valve (**DB1**) protects the filter unit against overpressure and switches to tank refeeding if the pressure rises above 60 bar.
The system pressure is monitored by a pressure sensor **(PT**) connected to the delivery line of the oil supply unit. If the pump pressure is too low (below 35 bar), this pressure switches **PT** to the standby pump, which then handles lubricating oil feeding.
The filter unit consists of a double filter; one of the filters is used as a standby filter for possible filter replacement under load. Both filter elements are equipped with a bypass that responds at a pressure difference of 7 bar.
An electrical/visual contamination indicator (**PSA**) checks the differential pressure between filter inlet and filter outlet and passes a fault notification to the motor control in the event of a fault.
Each filter side contains a check valve (**RV3** or **RV4**), which prevents cleaned lubricating oil from flowing back during filter replacement.
The filters are switched over manually using a change-over lever (**WV2**).
A vent plug (**V1** or **V2**) provides fast venting during filter replacement.
A pressure relief valve (**SV1**) reduces system pressure to help during maintenance work on the oil supply unit.

There is also a measurement connector (**C1** or **C2**) on each oil supply unit.



Fig. 4

Block diagram of oil supply unit with filter unit

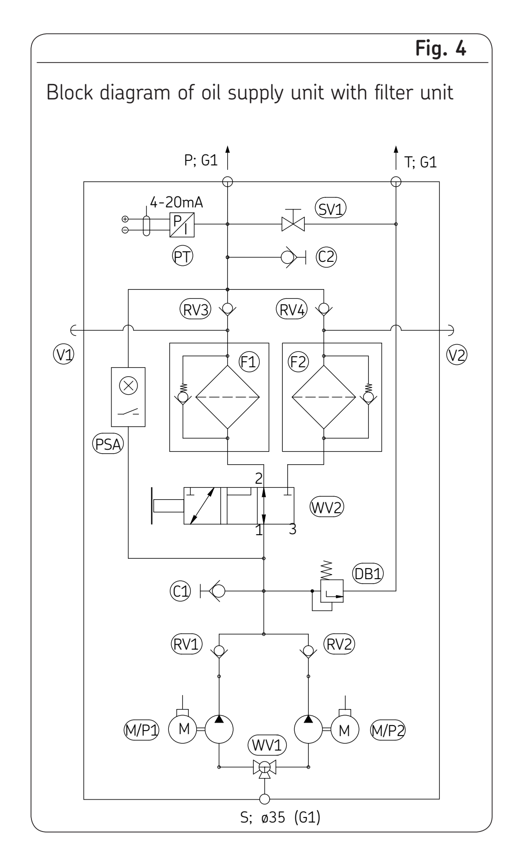


Fig. 5

Positioning of oil supply unit with filter unit

Item	Description
PT	System pressure sensor
PSA	Electrical and visual contamination indicator
WV1	3-way directional control valve at inlet (oil change-over valve)
WV2	3-way change-over lever (filter changeover)
SV1	Pressure relief valve, operating status NO = closed
F1	Filter 1 with bypass 7 bar
F2	Filter 2 with bypass 7 bar)
M/P1	Motor/pump 1
M/P2	Motor/pump 2
RV1	Check valve, pump 1
RV2	Check valve, pump 2
RV3	Check valve, filter 1
RV4	Check valve, filter 2
DB1	Pressure relief valve 60 bar
C1	Measurement connector 1
C2	Measurement connector 2
V1	Vent plug for filter 1
V2	Vent plug for filter 2

4.3 Control and monitoring

The CLU5 pulse lubrication system is controlled and monitored through the Load Display Unit (LDU). After the lubrication pulse arrives at the LDU, the CCM-20 external monitoring electronics checks this signal and forwards it to the 4/2 directional solenoid valve on the timed lubricator. The lubrication pulse is triggered electrically/hydraulically and the pressure sensor provides feedback to the monitoring electronics.
The LDU automatically compensates for temperature-related and viscosity-related delays so that precise lubrication is always ensured.

If a correct lubricating cycle is not determined due to injector nozzle blockade, the CCM-20 monitoring electronics sends a fault notification to the Load Display Unit (LDU).

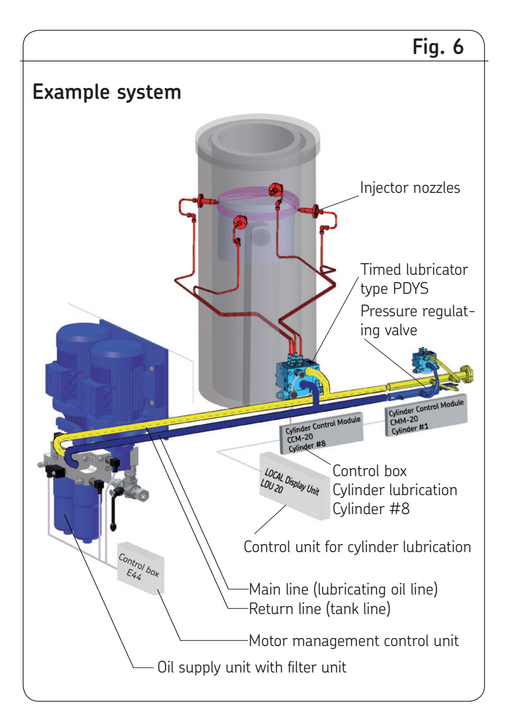


Fig. 6

Example system

5. Commissioning

5.1 Condition on delivery/notice

When delivered, the displacement of the timed lubricator is set to a fixed value in accordance with the order number.
The CLU5 pulse lubrication system has a modular design and is employed according to user requirements.
A universally applicable description of the commissioning procedure is therefore not possible.
The following commissioning information applies only to the individual components of the CLU5 pulse lubrication system and must be used only on conjunction with the operating instructions from the engine manufacturer.
In the case of discrepancies between the description of the CLU5 and the commissioning description from the engine manufacturer, follow the instructions from the engine manufacturer.



Note!
Consult the engine manufacturer's operating instructions to commission the CLU5 pulse lubrication system.
Follow the commissioning instructions in the engine manufacturer's operating instructions.
Comply with the safety instructions in the CLU5 operating instructions as well.



Note!
Ensure that the oil used is clean.

The pump unit needs to be vented in case of:

- Commissioning
- Extended downtime
- Interrupted supply lines
- Other malfunctions
  (related to operating pressure, delivery rate)

5.2 Venting the oil supply unit

Warning!
Oil can discharge while performing the following steps.

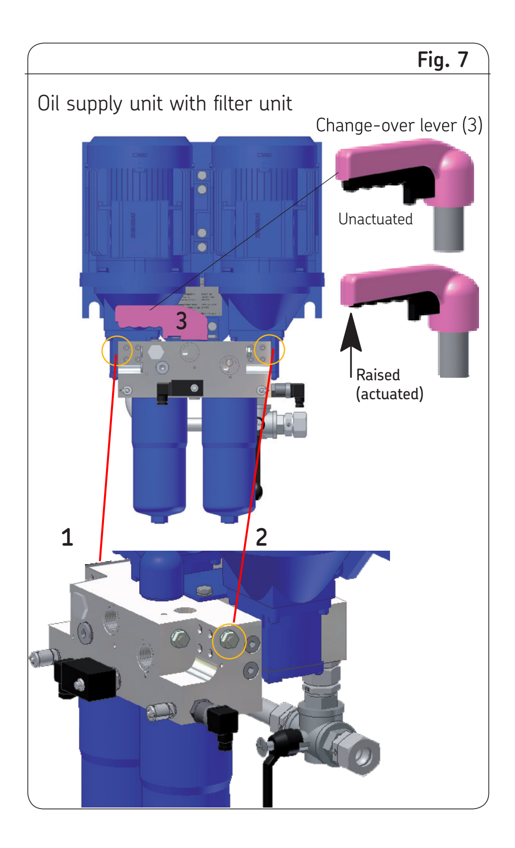
The current setting of the change-over lever is irrelevant when venting the oil supply unit.

☞ **See operating instructions, Chapter 6.5.2**

- Switch on the oil supply unit.
- Loosen vent plugs (**1** and **2**) by 2 to 3 revolutions.
- Slowly raise the change-over lever (**3**) (also used for pressure equalization) **until bubble-free oil discharges from both vent plugs.**
- Tighten vent plugs (**1**) and (**2**).
- Lower change-over lever (**3**).

Fig. 7

Oil supply unit with filter unit



5.3 Venting the main line and timed lubricator

- see Figure 8

Oil can discharge while performing the following steps.

☞ Requirement: Oil supply unit is switched on.

- Set (open) pressure regulating valve (**1**) on main line to "non-pressurized."

☞ Pressure builds up in the main line, causing air to flow back into the lubricant tank.

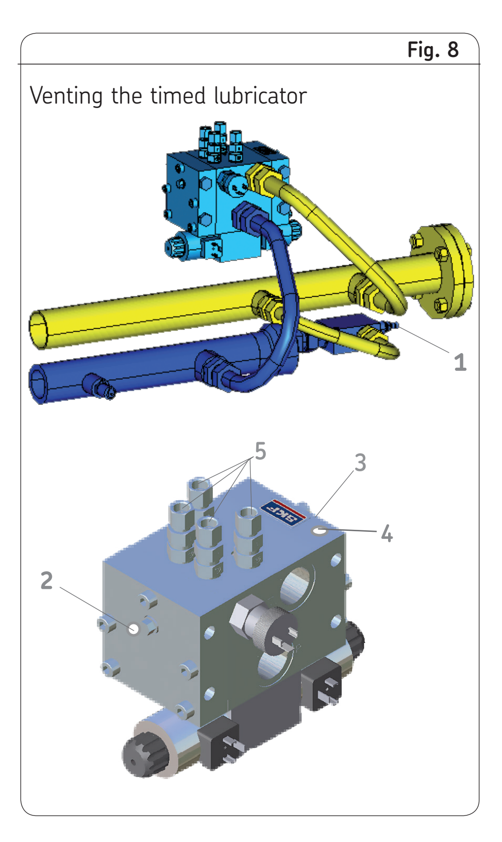
- Set pressure regulating valve (**1**) to 50 bar.
- Loosen vent plugs (**2** and **3**) by 2 to 3 revolutions.
- Electrically or mechanically actuate timed lubricator (**4**) until bubble-free oil discharges at both vent plugs (for mechanical actuation, see "Triggering interim lubrication," Chapter 5.3.2).
- Tighten vent plugs (**2** and **3**).

☞ **Tightening torque 10 Nm**

- Slightly loosen union nuts (**5**) on the lubricating oil lines of the timed lubricator (**4**).
- Tighten the union nuts (**5**) when bubble-free oil discharges.

Fig. 8

Venting the timed lubricator



5.3.1 Venting the lubrication system

- see Figure 6

After the oil supply unit, the main line, and the timed lubricators have been vented, the lubrication lines to the injector nozzles need to be vented.
Starting at the oil supply unit, proceed as follows for each timed lubricator:

- Loosen union nuts on all injector nozzles by one revolution.
- Electrically or manually actuate timed lubricator (using "manual emergency") until bubble-free oil discharges at the injector nozzles.
- Retighten the union nut.
- Repeat these steps on the remaining injector nozzles.
- Clean the outside of the injector nozzles.

5.3.2 Triggering interim lubrication

Interim lubrications are required for testing purposes,
for example before installing the cylinder piston. In principle, all lubrication pulses are controlled by the motor management system. If, however, a separate lubrication pulse is required, it can be triggered by using a pin (max. ø 3,5 mm) directly on the 4/2 directional solenoid valve. This is done using the pin to press the plunger in the center of the right or left solenoid (round part of the directional control valve) inward. When this is pressed in, the lubricating oil is conveyed to the right or left side of the central piston, at which time the pump executes a stroke during which a single lubrication pulse is triggered.
In order to be able to trigger another lubrication pulse, the opposite magnet needs to be actuated using the pin
(two-way circuit).

☞ Requirement: The oil supply unit is switched on.

- Press the pin (**1**) (max. ø 3,5 mm) into the plunger of the left or right solenoid (**2**) of the 4/2 directional solenoid valve.

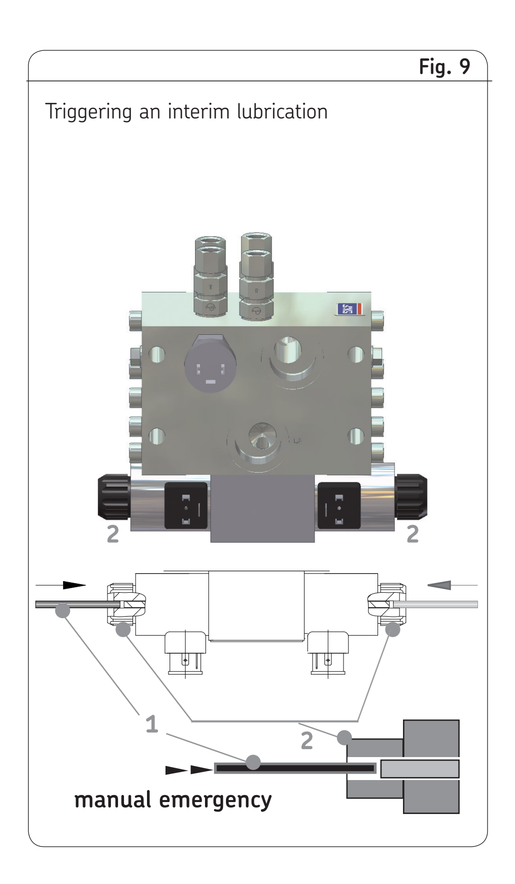
☞ The pump executes a stroke during which a single lubrication pulse is triggered.

- Remove the pin (**1**).

☞ To execute another lubrication stroke, insert the pin into the opposite solenoid and actuate the pin (two-way circuit).

Fig. 9

Triggering an interim lubrication



6. Maintenance

6.1 General notes

The timed lubricators and the oil supply unit are generally maintenance-free, though a visual check should be performed at regular intervals.

6.2 Tools required

- Pressure gauge with a measuring range of 0 to 60 bar, measurement connector G 1/4"
- Open-end wrench, WAF 30, for vent plug on the timed lubricator
- Open-end wrench, WAF 30, for filter body
- Hexagon socket screw key, WAF 4, for replacing the 4/2 directional control valve
- Pin, max. ø 3,5 mm, for manually switching the 4/2 directional solenoid valve

6.3 Maintenance schedule

Maintenance area	Maintenance interval	Task	Comments
Timed lubricator			
Timed lubricator	**Weekly**	■	
Electronics		▲	See engine manufacturer's operating instructions
Pressure sensor		▲	See Chapter 6.4.1
4/2 directional solenoid valve		▲	See Chapter 6.4.2
Oil supply unit			
Oil supply unit	**Weekly**	■	Compare with engine manufacturer's instructions
Filter replacement			See Chapter 6.5.1
Gear pump replacement		▲	See Chapter 6.5.4

● Clean ■ Visual check ▲ As needed

6.4 Malfunctions on timed lubricator

6.4.1 Replacing the pressure sensor

The pressure sensor (**1**) is maintenance-free. If the sensor is not working properly, this will be shown immediately by the lack of a pressure build-up notification for the lubrication system.

Replacing the pressure sensor

☞ In case of an emergency the pressure sensor can be replaced on a running lubrication system, provided the replacement is performed quickly. The cylinder continues to be supplied with 75% of lubricating output during the replacement on a running system; subsequent venting of the timed lubricator is typically not necessary.

- Remove the plug (**2**) on the pressure sensor (**1**).
- Screw out the faulty pressure sensor (**1**), screw in the new pressure sensor.

☞ Maximum tightening torque 25 Nm

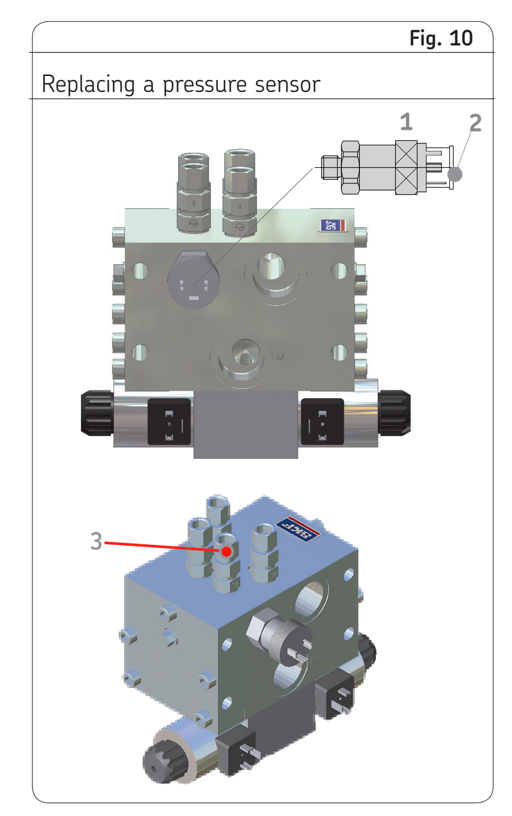
- Place plug (**2**) on the pressure sensor (**1**).

☞ If a large amount of air enters the system while the pressure sensor is being replaced, ventilation needs to be performed on the lubricating oil line of the timed lubricator that the pressure sensor (within the timed lubricator) is connected to.

- Slightly loosen union nut (**3**) on the lubricating oil line.
- Tighten the union nuts (3) when bubble-free oil discharges.

Fig. 10

Replacing a pressure sensor



6.4.2 Replacing the 4/2 directional solenoid valve

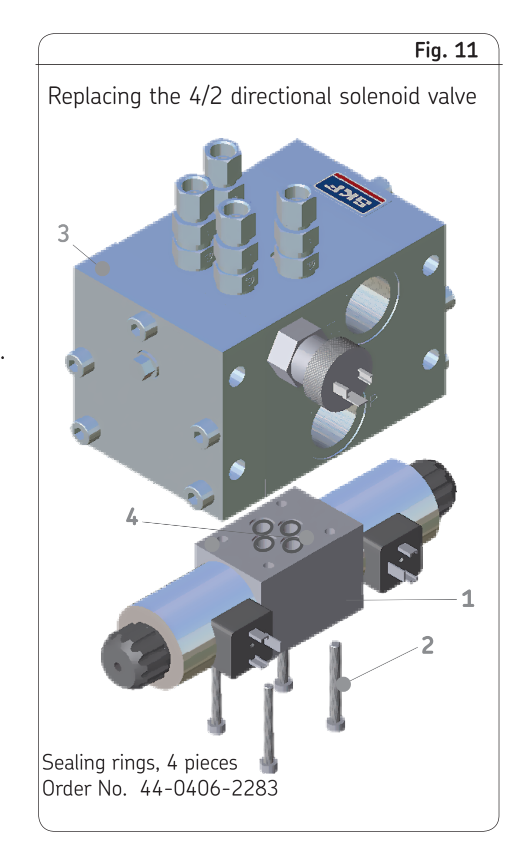
- See Fig. 11 and Fig.5 in the assembly instructions

Before replacing the 4/2 directional solenoid valve, the lubrication system needs to be deactivated and depressurized. This is performed through the pressure relief valve **SV1** on the oil supply unit. Place the new 4/2 directional solenoid valve on a clean working surface so that it is readily available. The sealing faces of the directional control valve must be clean and cleaned of grease residues. Ensure that the sealing rings (**4**) are properly seated.

- Place the oil drip pan under the timed lubricator.
- Remove both plug housings from the directional solenoid valve (**1**).
- Switch off oil supply unit, depressurize the system using pressure relief valve **SV1** (open).
- On the 4/2 directional solenoid valve (**1**), loosen and remove hexagon socket screws (4x) (**2**) using a hexagon socket screw key (WAF 4).
- Loosen and remove the old directional control valve (**1**) from the sealing face of the pump housing (**3**) by carefully twisting horizontally.
- Remove any remaining O-rings (**4**) from the sealing face of the pump housing (**3**).
- Clean oil residues off the sealing face of the pump housing (**3**).
- Place the new directional control valve (**1**) (with sealing rings (**4**)) onto the pump housing (**3**).
- Gently screw the directional control valve (**1**) on crosswise using hexagon socket screws (**2**) (WAF 4).
- Tighten the hexagon head screws at a torque of **5 Nm**.

Fig. 11

Replacing the 4/2 directional solenoid valve



Sealing rings, 4 pieces
Order No. 44-0406-2283

6.5 Oil supply unit SA/B
6.5.1 General notes

The oil supply unit is generally maintenance-free, though visual and acoustic checks should be carried out at regular intervals. In visual inspections, emphasis should be placed on detecting possible leakages, loose parts or altered cable routing and, in acoustic inspections, emphasis should be placed on any unusual sounds that the pump or its electric motors are making.

6.5.2 Switching the gear pumps

The oil supply unit consists of two electrically driven gear pumps. One of these serves as a feed pump and the other one serves as a standby pump. The engine manufacturer's operating instructions specify which of the two pumps of the oil supply unit is to be used as the standard feed pump. Due to the neutral position of the 3-way directional control valve (**1**) (factory setting), lubricating oil is present at both pumpunits with an admission pressure of 0 bar to a maximum of 5 bar in normal mode. The two pressure switches attached before the pumps are activated. When removing one of the two pumps, switch over the controlling cam (**2**) of the 3-way directional control valve (**1**) as shown in Figures 13 to 14. The change-over lever (**3**) may need to be raised, turned 90°, and lowered before the actual change-over procedure is performed by turning another 90°.

Fig. 12
Operating position, oil supply for M/P1 and M/P2 open

1
2
3

Fig. 13
Operating position, oil supply for M/P1 open, oil supply for M/P2 closed

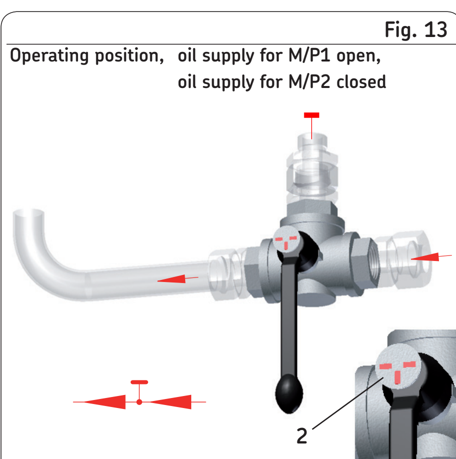
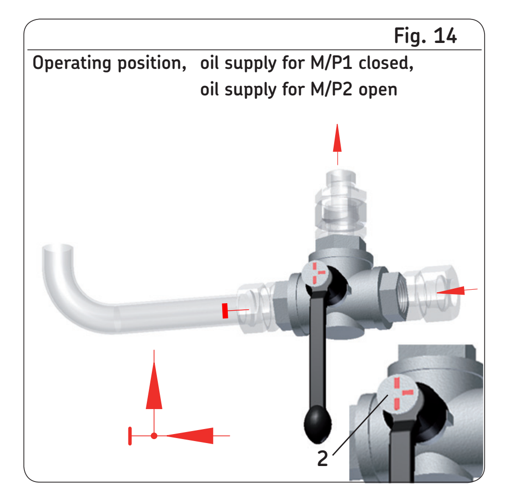


Fig. 14
Operating position, oil supply for M/P1 closed, oil supply for M/P2 open



6.5.3 Replacing the filter

- see Figure 15

The change-over lever (**1**) on the filter unit controls the lubricating oil through filter body 1 or filter body 2 (enabled or disabled filters).

The change-over lever (1) always indicates the direction of the filter body (2) that is currently disabled.
Changeover of filter body 1 or filter body 2 is performed by raising and turning the change-over lever (1) by 120° .

Lifting the change-over lever (1) **with-out turning** causes pressure equalization between both filter bodies. To ensure opti-mum pressure equalization, the change-over procedure should be performed slowly (slow raising).

- Place the oil drip pan under the filter unit of the oil supply unit.
- Slowly raise the change-over lever (**1**) and turn it 120° until it snaps, then lower the change-over lever (**1**).

☞ The grip of the change-over lever (**1**) is now above the filter body in which the filter element (**3**) will be changed.



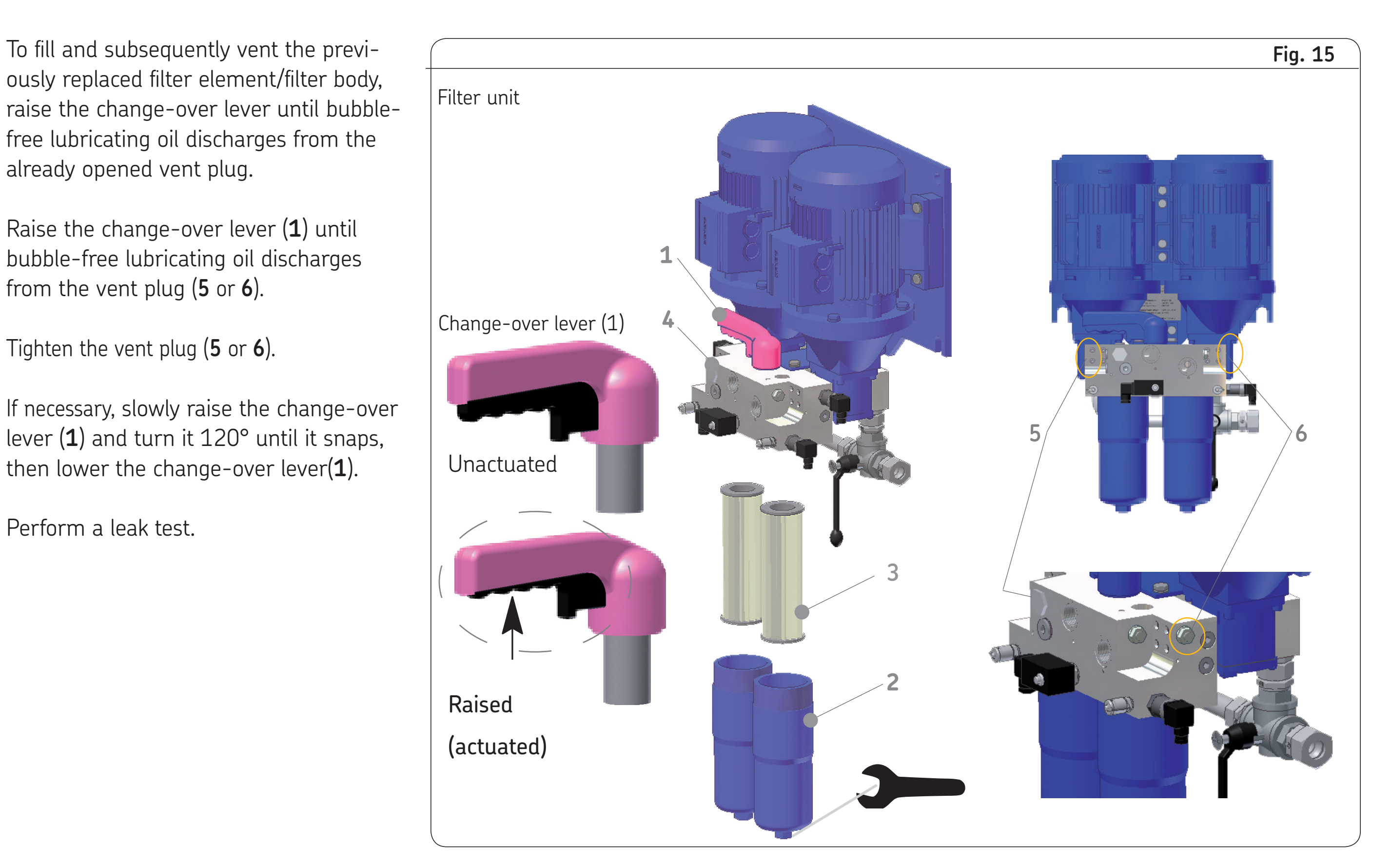
Warning!
Oil can discharge while performing the following steps.

- Unscrew the vent plug (**5** or **6**) on the now-disabled side of the filter by 2 to 3 revolu-tions.
- Place an open-end wrench (WAF 30) on the hexagon screw of the filter body (**2**).
- Carefully loosen and remove the filter body (**2**) from the filter housing (**4**).
- Remove the filter element (**3**) by wiggling downward.
- Remove residual oil from the filter body (**2**).
- Clean the filter body (**2**) with compatible cleaner.
- Insert new filter element (**3**).
- Check O-ring in filter body, replace if necessary.
- Lightly wetten O-ring with grease or oil.
- Place filter body (**2**) onto filter housing (**4**) and screw it into the filter housing until the stop with an open-end wrench. Then unscrew the filter body by 1/8 to 1/2 a revolution.

☞ To fill and subsequently vent the previously replaced filter element/filter body, raise the change-over lever until bubble-free lubricating oil discharges from the already opened vent plug.

- Raise the change-over lever (**1**) until bubble-free lubricating oil discharges from the vent plug (**5** or **6**).
- Tighten the vent plug (**5** or **6**).
- If necessary, slowly raise the change-over lever (**1**) and turn it 120° until it snaps, then lower the change-over lever(**1**).
- Perform a leak test.

Fig. 15



6.5.4 Replacing a gear pump

- see Fig. 16, page 102

The oil supply unit consists of two electrically driven gear pumps. One of these serves as a feed pump and the other one serves as a standby pump. If a gear pump fails after using the oil supply unit for many years, then the pump can be replaced during operation.

Proceed as follows:

- Place an oil pan under the gear pump being replaced.
- Switch the manual oil change-over valve (**1**), see Chapter 6.7.2.

On the gear pump being replaced:

- Disconnect the cable (**2**) on the pump motor.
- Set up assembly device (block and tackle) above the pump unit being replaced.



Note!
The disassembly aids and/or disassembly material must be designed for the maximum total weight of the gear pump being replaced.



Danger! - Suspended load
Do not walk under the detached or suspended gear pump.
Follow the safety instructions in Chapter 1 of the assembly instructions.

- Attach a mounting rope (or chain) on the mounting eyelet (**3**) of the pump motor.

☞ The gear pump being disassembled must also be secured against dropping vertically (after removal of the fastening screws) using mounting ropes.

- Secure the gear pump against vertical drop using additional mounting ropes.
- Loosen and remove the rear fastening screws (**4** or **5**) (DIN912-M6/4x, WAF5) on the feed flange (**9**).
- Loosen the front fastening screws (**6** or **7**) (DIN912-M6/4x, WAF5) of the gear pump unit.

☞ Check valves are located within the control block (**8**). This prevents the supplied lubricating oil from flowing back and leaking out of the control block bore that has been loosened.

- Slightly raise the gear pump so that pressure on the fastening screws is released.
- Loosen and remove the fastening screws (**10** or **11**).
- Carefully remove the gear pump from the oil supply unit without jamming or knocking.
- Replace O-rings on the control block (**8**) and the feed flange (**9**).

☞ To determine which O-rings are required, see Chapter 8, "System components," (spare parts case) or Chapter 9, "Spare parts."

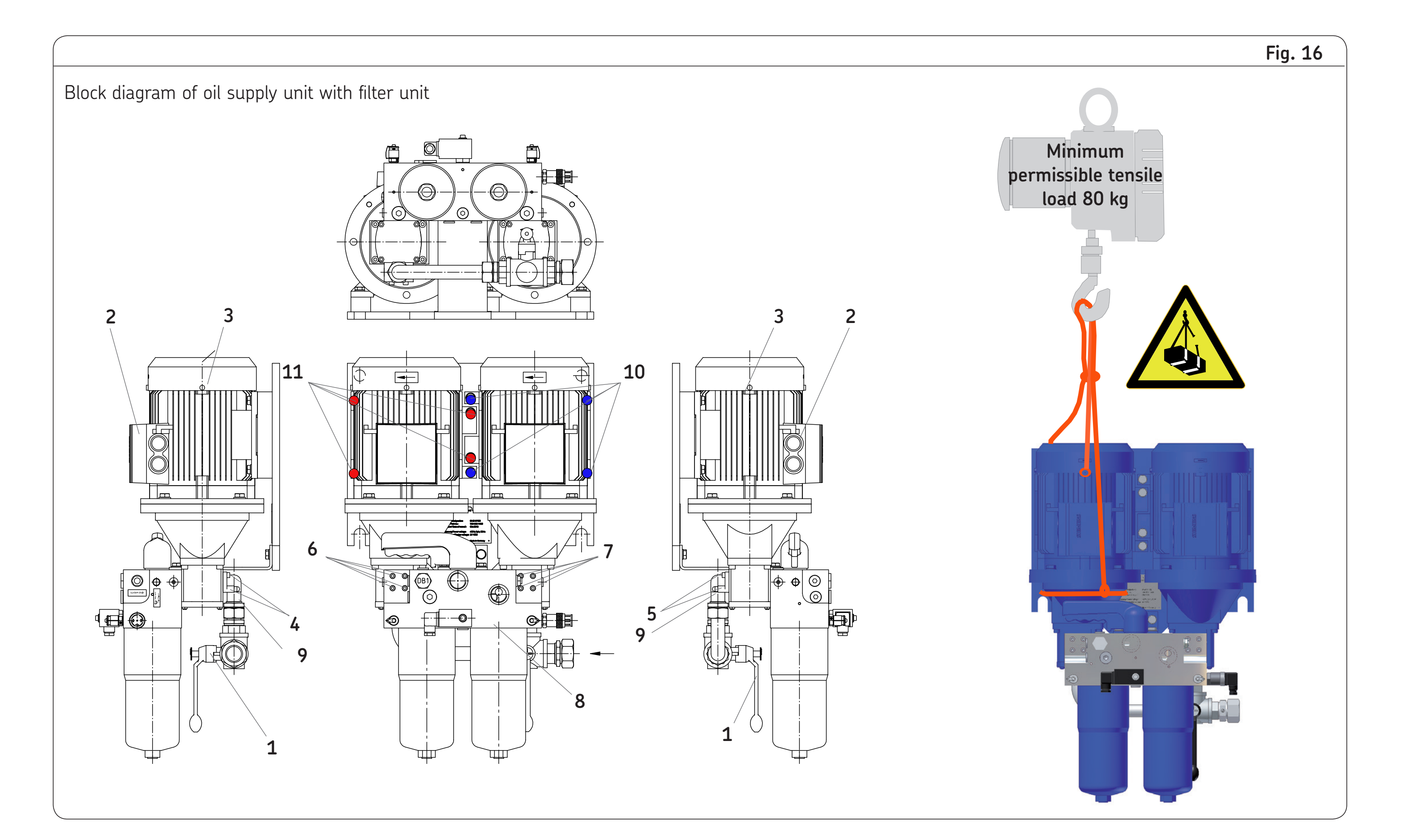


Warning!
When reinstalling the gear pump unit, ensure that the two newly inserted O-rings are not damaged.

- Carefully insert the new or serviced gear pump unit between the control block (**8**) and the oil change-over valve block (**9**) using the assembly device.
- Insert and gently tighten the fastening screws (**10** or **11**).
- Insert the fastening screws (**6** or **7**) into the control block (8) and tighten gently.
- Insert the rear fastening screws (**4** or **5**) into the feed flange (**9**) and tighten gently.
- Tighten the fastening screws (**10** or **11**) crosswise.
  Tightening torque 40 Nm
- Align the gear pump, tighten the rear fastening screws (**4** or **5**) crosswise.
  Tightening torque 10 Nm
- Tighten the front fastening screws (**6** or **7**) crosswise.
  Tightening torque 10 Nm
- Connect cable (**2**) to pump motor.
- Switch the manual oil change-over valve (**1**) back to operating position, see Chapter 6.5.2.
- Check the direction of rotation of the gear pump motor based on the attached arrows.
- Inspect gear pump unit, control block (**8**), and the feed flange (**9**) for leaks.
- Check admission pressure and system pressure via the control unit on the motor.

Fig. 16

Block diagram of oil supply unit with filter unit



6.5.5 Replacing a pressure sensor PT

The pressure sensor are maintenance-free. If the pressure sensor (PT) are not working properly, this will be shown immediately by the lack of a pressure indication.

Replacement pressure sensor

☞ In order to relieve pressure when replacing pressure sensor PT, the oil supply unit must be shut down temporarily.

Procedure for pressure sensor PT:

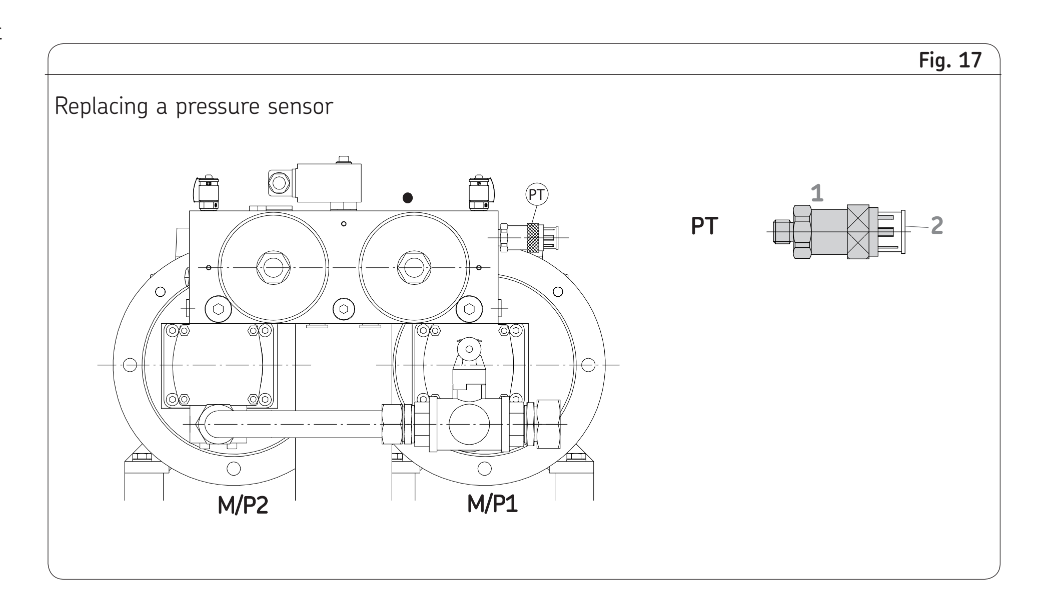
- **Shut down the oil supply unit.**
- Remove the plug (**2**) on the pressure sensor being replaced (**1**).
- Screw out the faulty pressure sensor (**1**), screw in the new pressure sensor (**1**).

☞ **Maximum tightening torque 25 Nm**

- Place plug (**2**) on the pressure sensor (**1**).
- **Turn on** the oil supply unit.

Fig. 17

Replacing a pressure sensor



7. Malfunctions, causes, and remedies



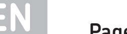
Warning!
In cases of functional failure, always check whether all technical specifications have been adhered to in the existing operating conditions.

7.1 Pump malfunctions (PDYS)

Malfunction	Cause	Remedy
Timed lubricator not working	Insufficient lubricating oil pressure	Check oil supply Close pressure relief valve (SV1) (NO = normally closed). Check setting of pressure regulating valve on the main line. Check lubricating oil pressure, replace pressure switch if necessary.
	Pressure build-up to slow	If necessary, replace pressure switch or control unit from engine manufacturer
	4/2 directional solenoid valve faulty	Replace 4/2 directional solenoid valve
	Pumps damages	Replace pump
	One or more injector nozzles are blocked	Check injector nozzles, replace if necessary
Pressure sensor does not pass on signals even though pressure has changed at lubricating oil outlet.	Pressure sensor faulty	Replace pressure sensor - see Chapter 6.4.1
	Air in the lubricant line	Vent the lubrication line - see Chapter 5.5
	Insufficient lubricating oil pressure	Check lubricating oil pressure
	Oil supply is insufficient	Replace filter element - see Chapter 6.5.3
Pump is not supplying oil	Air in the main lubrication line	Vent the oil supply unit/filter - see Chapter 5.2 Vent main lubrication line - see operating instructions from the engine manufacturer Vent the timed lubricator - see Chapter 5.3
	Filter change-over valve closed	Switch oil change-over valve (WV1) to pass-through.

7.2 Malfunctions on oil supply unit and filter unit (SA/B)

Malfunction	Cause	Remedy
No pressure build-up	Readjust or replace internal pressure relief valve or external pressure relief pressure regulating valve (main line)	internal pressure relief/pressure regulating valve faulty or set incorrectly
	Pump defective	Switch to the reserve pump (Chapter 6.5.2)
	Admission pressure not present	Check supply and/or position of supply valve (WV1)
	Motor rotating in wrong direction	Check direction of motor rotation - see arrow on motor housing
	Shutoff screw (SV1) open	Close shutoff screw (SV1) (see Fig. 4)
Loud pump noises	Admission pressure insufficient, cavitation Low starting temperature, High oil viscosity	Check admission pressure and operating viscosity of the oil -must normalize at operating viscosity - Check oil feed valve to be sure it opens completely
Contamination indicator	Filter element is clogged	Replace filter element, clean using suitable cleaner in case of reusable filter element
	Electrical connection interrupted	Check plug/connection



8. System components

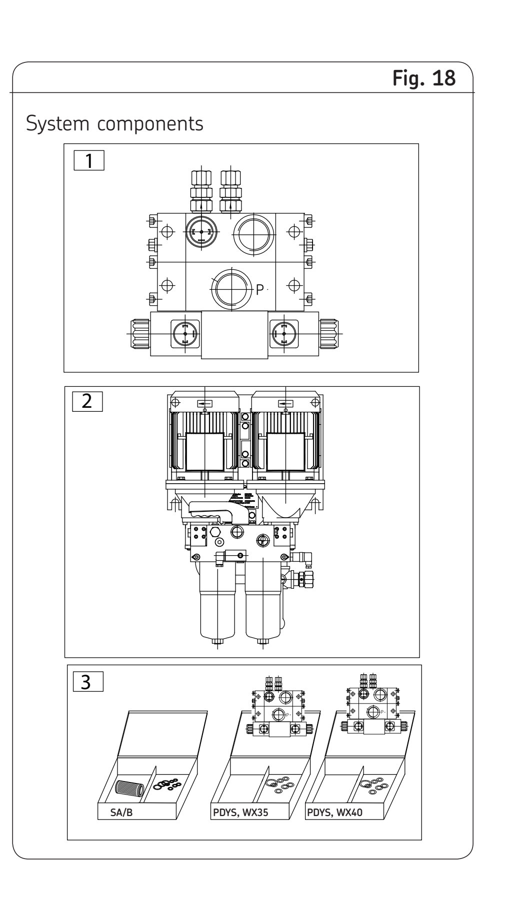
8.1 For Wärtsilä motors of types WX35 and WX40

Item	Type designation		Displacement [mm³]	Number of outlets	Order No.
1 1)	**Timed lubricator PDYS**				
	Wärtsilä engine WX35		40	4	**751-542-4201**
	Wärtsilä engine WX40		60	4	**751-542-6201**
2	**Oil supply unit**		**50 Hz [Q]**	**60 Hz [Q]**	
	SA/B 0/162	(to 2013 .08)	15l/min	18 l/min	**799-800-1348**
	SA/B 0/166	(off 2013 .09)	11l/min	13,2l/min	**799-800-1426**
3 2)	**Aluminum spare parts case**				
	Pump Spare part with accessories for WX35 *Scope of delivery = see Chapter 8.2*				**24-9909-0237**
	Pump Spare part with accessories for WX40 *Scope of delivery = see Chapter 8.3*				**24-9909-0238**
	Oil supply unit SA/B 0/162 *(Q = 15/18 l/min)* *Scope of delivery = see Chapter 8.4*				**24-9909-0236**
	Oil supply unit SA/B 0/166 *(Q = 11/13,2 l/min)* *Scope of delivery = see Chapter 8.5*				**24-9909-0264**

1) Scope of delivery: 1 for each cylinder
2) One spare parts case per motor

Fig. 18

System components





8.2 Spare parts case for Wärtsilä engine WX35

Spare parts case for WX35

(For positioning, see Figures 19)

Description	Item	Order No.	Quantity
Timed lubricator PDYS	001	751-542-4201	1
4/2 directional solenoid valve	9.3.15	161-140-056+924	1
O-ring	9.3.16	44-0406-2283	4
Pressure sensor for timed lubricator 0-60 bar	9.3.12	24-1884-2397	1
Outlet fitting / check valve	9.3.14	96-9606-0058	2
Aluminum box		169-000-413	1

8.3 Spare parts case for Wärtsilä engine WX40

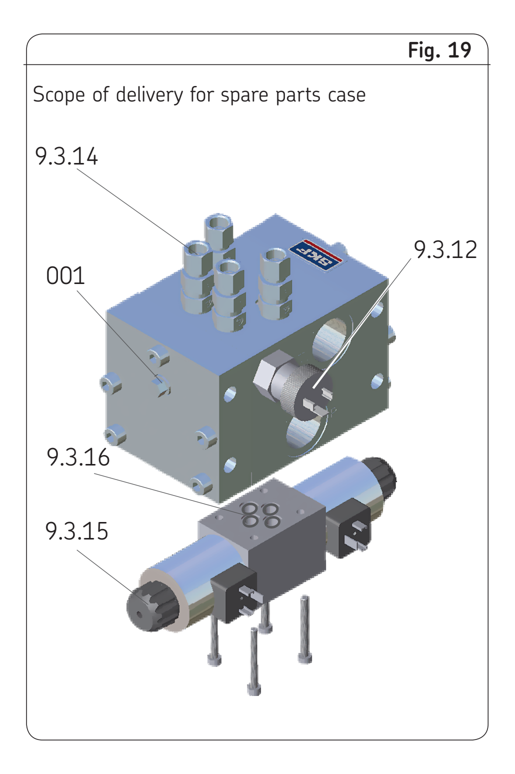
Spare parts case for WX40

(For positioning, see Figures 19)

Description	Item	Order No.	Quantity
Timed lubricator PDYS	001	751-542-6201	1
4/2 directional solenoid valve	9.3.15	161-140-056+924	1
O-ring	9.3.16	44-0406-2283	4
Pressure sensor for timed lubricator 0-60 bar	9.3.12	24-1884-2397	1
Outlet fitting / check valve	9.3.14	96-9606-0058	2
Aluminum box		169-000-413	1

Fig. 19

Scope of delivery for spare parts case



8.4 Spare parts case 24-9909-0236 for Oil supply unit SA/B 0/162
8.5 Spare parts case 24-9909-0264 for Oil supply unit SA/B 0/166

Spare parts case

(For positioning, see Figure 20)

Description	Item	Order No.	Qty	
Pressure sensor for SA/B, 0-100 bar (PT)	9.1.3	24-1884-2324	1	
Seal set for SA/B 0/162 (only for spare parts case 24-9909-0236)	9.1.4	24-0404-2623	2	spare parts, see chapter 8.6
Seal set for SA/B 0/166 (only for spare parts case 24-9909-0264)		24-0404-2630	2	spare parts, see chapter 8.7
Filter element 25 µm paper	9.1.5	24-0651-3827	2	
Visual/electrical contamination indicator 5 bar (PSA)	9.1.8	24-2581-2668	1	
Pressure relief valve 60 bar	9.1.9	28-2103-0050	1	
Aluminum box	9.1.10	169-000-413	1	



Fig. 20

Positioning of spare parts, scope of aluminum case

9.1.3 (PT)	9.1.4
9.1.5	9.1.8 (PSA)
9.1.9 (DB1)	9.1.10

9.1.9

9.1.8

9.1.5

9.1.3 (PT)

9.1.4

DB1

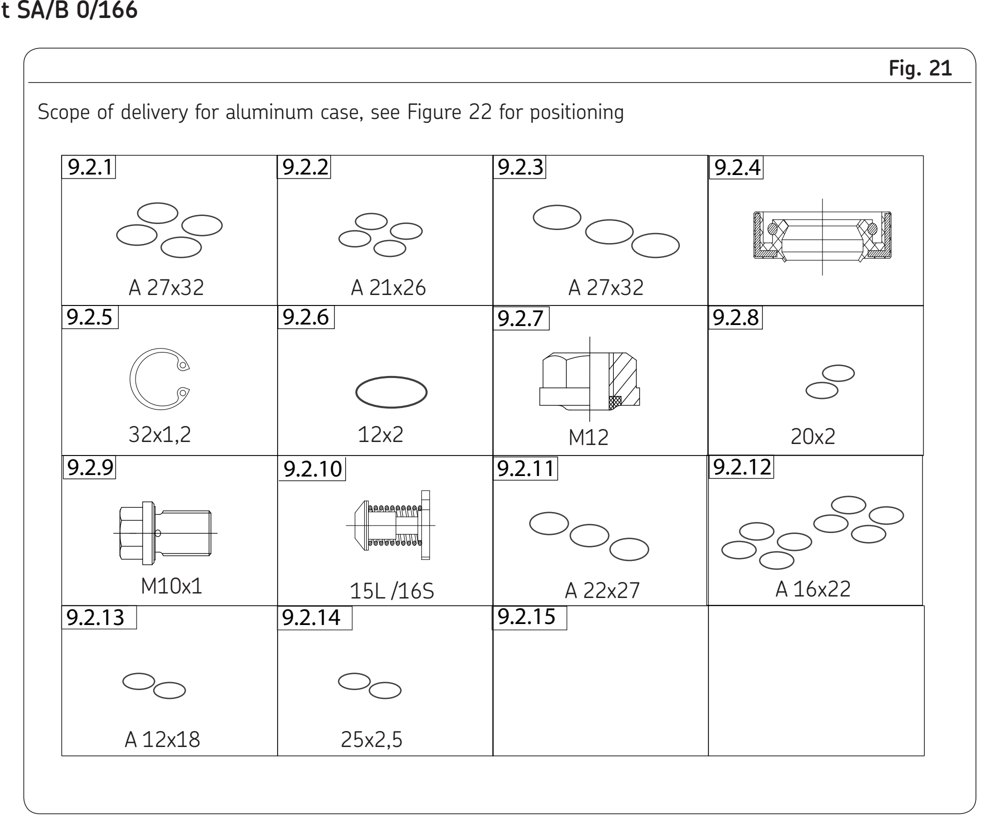
SV1

8.6 Seal set 24-0404-2623 for oil supply unit SA/B 0/162
8.7 Seal set 24-0404-2630 for oil supply unit SA/B 0/166

Seal set		
Description	**Item**	**Qty**
Sealing ring, copper	9.2.1	4
Sealing ring, copper	9.2.2	4
Sealing ring, copper	9.2.3	3
Shaft seal	9.2.4	1
Retaining ring	9.2.5	1
O-ring, NBR	9.2.6	2
Sealing nut M12	9.2.7	2
O-ring, NBR	9.2.8	2
Vent plug	9.2.9	2
Valve internalcomponents ITL	9.2.10	1
Sealing ring, copper	9.2.11	3
Sealing ring, copper	9.2.12	8
Sealing ring, copper	9.2.13	2
O-ring, NBR	9.2.14	2

Fig. 21

Scope of delivery for aluminum case, see Figure 22 for positioning



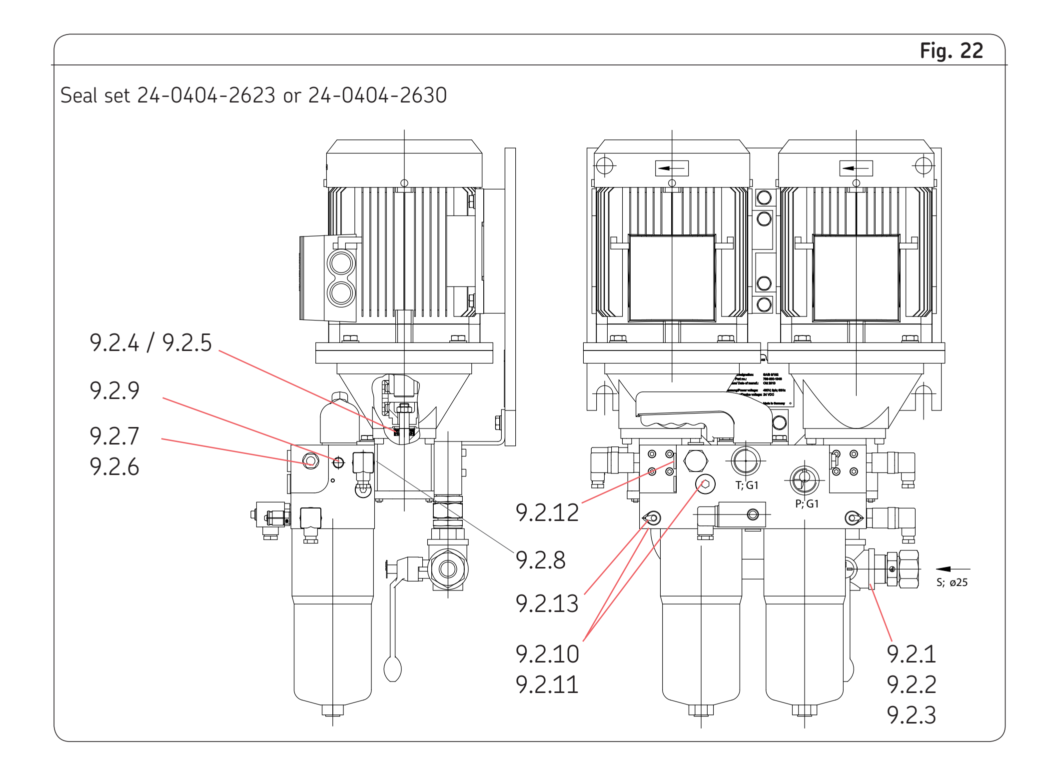


Fig. 22

Seal set 24-0404-2623 or 24-0404-2630

9. Spare parts

9.1 Available spare parts

Spare parts

(For positioning, see Figure 24)

Description	Item	Order No.	Qty
Seal set for oil supply unit SA/B 0/162	9.3.1	24-0404-2623	1 piece each
Seal set for oil supply unit SA/B 0/166		24-0404-2630	
Filter element 25 µm, paper	9.3.2	24-0651-3827	
Filter element 25 µm, stainless steel, cleanable	9.3.3	24-0651-3829	
Gear pump Q = 15/18 l/min with 50/60 Hz	9.3.6	24-1560-2254	
Gear pump Q = 11/13,2 l/min with 50/60 Hz		24-1560-2252	
Coupling sleeve	9.3.7	96-1600-0862	
Coupling boss, motor side	9.3.8	96-1628-0862	
Coupling boss, pump side	9.3.9	44-1019-2014	
Electric motor, 2,2 kW, 1 000 rpm, 50 Hz 2,64 kW, 1 200 rpm, 60 Hz	9.3.10	84-1708-3812	
Visual/electrical contamination indicator, 5 bar (PSA)	9.3.11	24-2581-2668	
Pressure sensor for system pressure, 0-100 bar (PT) / Pressure sensor for timed lubricator	9.3.12	24-1884-2324	
Pressure relief valve, 60 bar (DB1)	9.3.13	28-2103-0050	
Outlet screw union with check valve	9.3.14	96-9008-0058	
4/2 directional solenoid valve	9.3.15	161-140-056+924	
O-ring, NBR	9.3.16	44-0406-2283	
Aluminum box 150x460x335	9.3.17	169-000-413	



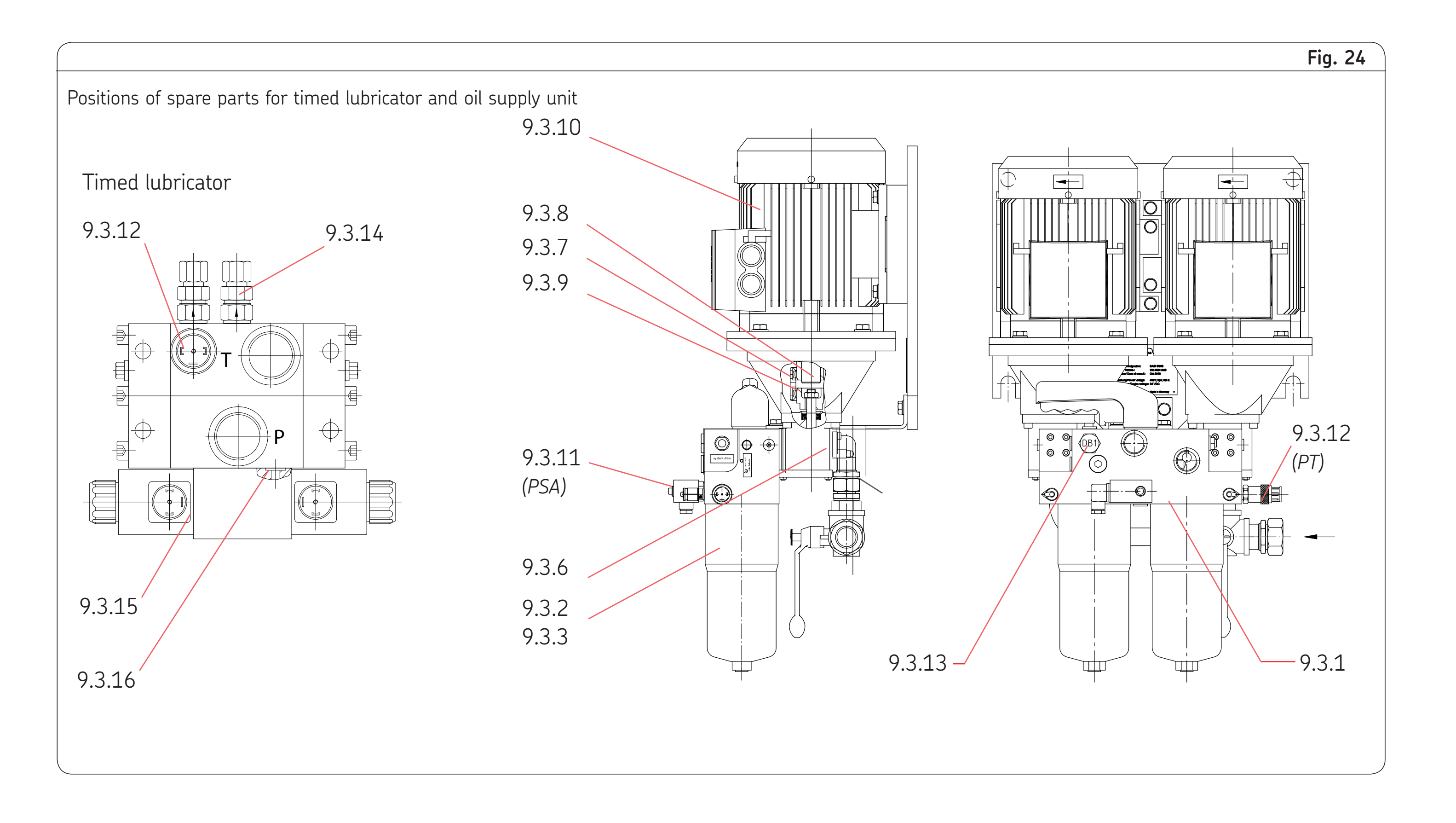
Fig. 23

Spare parts

9.3.1	9.3.2 9.3.3	9.3.6	9.3.7	9.3.8
9.3.9	9.3.10	9.3.11 *(PSA)*	9.3.12 *(PT)*	9.3.13
9.3.14	9.3.15	9.3.16	9.3.17	

Fig. 24

Positions of spare parts for timed lubricator and oil supply unit



Order number: **951-170-210-DE-EN**

If the component is supplied together with the applicable component lifecycle manual, that manual must be read and followed. Not all lubricants can be fed using centralized lubrication systems. SKF can, on request, inspect the suitability of the lubricants selected by the user for pumping in centralized lubrication systems. Lubrication systems and their components manufactured by SKF are not approved for use in conjunction with gases, liquefied gases, pressurized gases in solution, vapors or such fluids whose vapor pressure exceeds normal atmospheric pressure (1013 mbar) by more than 0.5 bar at their maximum permissible temperature.
Particular attention is called to the fact that hazardous materials of any kind, especially the materials classified as hazardous by EC Directive 67/548/EEC, Article 2, Para. 2, may only be filled into SKF centralized lubrication systems and components and delivered and/or distributed with such systems and components after consulting with and obtaining written approval from SKF.

Competence Center for Industrial Applications

SKF Lubrication Systems Germany AG

Motzener Strasse 35/37 ·12277 Berlin · Germany
PO Box 970444 · 12704 Berlin
Tel. +49 (0)30 72002-0 · Fax +49 (0)30 72002-111
www.skf.com/lubrication

SKF Lubrication Systems Germany AG

2. Industriestrasse 4 ·68766 Hockenheim · Germany

Tel. +49 (0)62 05 27-0 · Fax +49 (0)62 05 27-101
www.skf.com/lubrication